

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

Année 1968

No 117

THESE

PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

TRUSCHEL Gérard Alfred

né le 22 novembre 1937 à Bouxwiller (Bas-Rhin)

Ancien Interne des Hôpitaux de Strasbourg

Le syndrome artério-vertébral dans le cadre
du syndrome du défilé costo-claviculaire
(5 observations)

Président: M. A. JUNG, Professeur



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553609_0004

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

Année 1968

No 117

THESE

PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

TRUSCHEL Gérard Alfred

né le 22 novembre 1937 à Bouxwiller (Bas-Rhin)

Ancien Interne des Hôpitaux de Strasbourg

**Le syndrome artério-vertébral dans le cadre
du syndrome du défilé costo-claviculaire
(5 observations)**

Président: M. A. JUNG, Professeur

F A C U L T E D E M E D E C I N E D E S T R A S B O U R G

Doyen
Doyens honoraires

Assesseur

MM. CLAVERT Jean
CALLOT Jacques
FONTAINE René
CALLOT Jacques.

PROFESSEURS TITULAIRES

MM. ARON Claude	Histologie
BASSET André	Clinique Dermatologique
BUCK Paul	Chirurgie Infantile
CALLOT Jacques	Parasitologie et Pathologie Tropicale
CHAMBRON Jacques	Physique Biologique
CHAUMONT André	Médecine Légale et Sociale
CLAVERT Jean	Embryologie et Morphologie expérimentale
FONTAINE René	Clinique Chirurgicale A
GANDAR Robert	Clinique Gynécologique et Obstétricale 1
GREINER Georges	Clinique Oto-Rhino-laryngologique
GROS Charles	Electro-Radiologie
JUNG Adolphe	Chaire de Pathologie et Clinique séméiologique Chirurgicales.
KAMMERER Théophile	Clinique psychiatrique
KAYSER Charles	Physiologie
KLEIN Marc	Biologie Médicale
KORITKE Jean-Georges	Anatomie Normale
LE GAL Yvon	Anatomie Pathologique
MANDEL Paul	Chimie Biologique
METZ Bernard	Physiologie Appliquée
METZGER Henri	Thérapeutique
MINCK Raymond	Chaire de Bactériologie, Virologie et Immunologie Générale.
MULLER Pierre	Clinique Gynécologique et Obstétricale 2
NORDMANN Jean	Clinique Ophtalmologique
OUDET Pierre	Pneumo-phtisiologie
SACREZ Robert	Pédiatrie et Puériculture
SCHWARTZ Jean	Pharmacologie et Médecine expérimentale
STAHL Jules	Clinique Médicale B
STEPHAN Frédéric	Pathologie expérimentale
N...	Clinique Neurologique
VEDRINE Jean	Stomatologie
WAITZ Robert	Hématologie
WARTER Julien	Clinique Médicale A
WEISS Alfred	Clinique Chirurgicale B
N...	Hydrologie
N...	Hygiène.

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

MM. BRONNER Albert	Clinique Ophtalmologique
KARLI Pierre	Biologie Médicale
MARESCAUX Jean	Histologie
MARX Charles	Physiologie
MAYER Georges	Hématologie
ROHMER Francis	Clinique Neurologique
SEROR Joseph	Pathologie Chirurgicale
WINCKLER Georges	Anatomie
WITZ Jean-Paul	Clinique Chirurgicale B.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. BATZENSCHLAGER André	Anatomie Pathologique
BOLLACK Claude	Clinique Chirurgicale A
BURGHARD Guy	Pneumo-phthisiologie
CHAMBON Pierre	Chimie Biologique
DORNER Marc	Clinique Médicale B
ISCH François	Clinique Neurologique
JAHN Henri	Clinique Médicale B
KIRN André	Hygiène
LAVILLAUREIX Jean	Bactériologie
MANTZ Jean-Marie	Clinique Médicale A
MARCOUX François	Médecine Légale.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

MM. ADLOFF Michel	Clinique Chirurgicale B
APROSIO Norbert	Anatomie
ASCH Léopold	Clinique Médicale A
BLOCH Roger	Pharmacologie
BOCKEL René	Clinique Médicale B
BRINI Alfred	Clinique Ophtalmologique
EBTINGER René	Clinique Psychiatrique
FINCKER Louis	Clinique Médicale B
GAUTHIER-LAFAYE Pierre	Département d'Anesthésiologie
GRENIER Jacques	Clinique Chirurgicale B
HERAN Jacques	Pathologie expérimentale
ISRAEL Lucien	Clinique Psychiatrique
JUIF Jean	Pédiatrie et puériculture
KEILING Roger	Electro-radiologie
KELLER Bernard	Gynécologie et Obstétrique 2 (Maternité)
KEMPF François	Electro-Radiologie (Clinique Médicale A)
KEMPF Yvan	Pathologie Chirurgicale (Centre de Traumatologie)
KIENY René	Clinique Chirurgicale A
KREMER Michel	Parasitologie
LANG Gabriel	Hôpital Orthopédique Stéphanie
LEVY Jean-Marc	Pédiatrie et Puériculture
MALEVILLE Jean	Clinique Dermatologique
MAURER Charles	Clinique Médicale B
Mme MAYER Simone	Hématologie
MM. PHILIPPE Emile	Anatomie Pathologique
ROEGEL Emile	Pneumo-phtisiologie
ROHMER Albert	Institut de Puériculture
SACREZ André	Clinique Médicale A
SCHAFF Georges	Physiologie
SCHNEEGANS Ernest	Pédiatrie et Puériculture
SCHVINGT Eugène	Clinique Chirurgicale B
SIBILLY Abel	Clinique Chirurgicale A
VERGNES René	Physique Biologique
VINCENDON Guy	Chimie Biologique
VOEGLIN Raymond	Clinique Médicale A
WACKENHEIM Auguste	Electro-radiologie (Clin. Neurologique)
WALTER Jean-Pierre	Electro-radiologie
WARTER Pierre	Electro-radiologie (Clin. Chirurgicale A)
WEILL Jean-Pierre	Clinique Médicale A
WILLARD Daniel	Pédiatrie et Puériculture

PROFESSEUR ASSOCIE

M. PHILIPPIDES Demètre	Clinique neurologique.
------------------------	------------------------

A G R E G E S

MM. CHAMPY Maxime
FRANK Robert
KLOTZ Gilbert
MEHL Jacques

Stomatologie
Stomatologie
O.R.L.
Médecine Légale.

AGREGES LIBRES

MM. BEYER Paul
FORSTER Emile
HOLLENDER Louis

MM. KUHLMANN Daniel
KUNTZMANN Jean
MULLER Jean-Nicolas.

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DENTAIRE

M. le Professeur VEDRINE Jean

CHARGES D'UN COURS D'ENSEIGNEMENT COMPLEMENTAIRE

MM. MOISE - SINGER - TISSIER

SECRETAIRE PRINCIPAL DE LA FACULTE DE MEDECINE

M. KIEHL Gilbert

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. ARON Max
BURGER Paul
BENOIT Jacques
ROEDERER Jean

MM. ROHMER Paul
SCHMID Frédéric
THIODET Jean
VINTEMBERGER Pierre

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ni les approuver, ni les imputer

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples. je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons. mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants, l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

A MA MERE, A MON PERE

en témoignage de ma profonde reconnaissance pour
leur dévouement et avec toute mon affection
filiale.

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR A. JUNG

Professeur de Pathologie Chirurgicale
Directeur de l'Hôpital Chirurgical
Orthopédique Stéphanie
Chevalier de la Légion d'Honneur

Il nous a accueilli dans son service et
traité avec une grande bienveillance.
C'est à son contact et grâce à son ensei-
gnement que nous avons appris à aimer
l'orthopédie.

Il nous a beaucoup impressionné, non seu-
lement par l'étendue de son savoir, mais
aussi par son humanité.

Que ce travail soit un modeste témoignage
de notre profonde reconnaissance et de
notre très respectueux attachement.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J.G. KORITKE
Professeur d'Anatomie Normale

Il nous a prodigué l'enseignement fondamental de l'anatomie, dont nous réalisons chaque jour l'importance.
Qu'il soit assuré de toute notre reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGÉ H. JAHN
Médecin des Hôpitaux

Il nous a toujours témoigné sa sympathie et nous sommes heureux de le compter parmi nos juges.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGÉ A. WACKENHEIM
Neuro-radiologue des Hôpitaux

Nous le remercions vivement d'avoir accepté de nous juger.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. STAHL

Professeur de Pathologie Médicale

Directeur de la Clinique Médicale B

ET A TOUS NOS MAITRES DE LA CLINIQUE MEDICALE B

Avec toute notre reconnaissance pour l'enseignement si important de médecine interne qu'ils ont bien voulu nous prodiguer.

A TOUS NOS MAITRES DE LA CLINIQUE NEUROLOGIQUE ET
DE LA CLINIQUE PSYCHIATRIQUE

En témoignage de gratitude pour leur enseignement.

LE SYNDROME ARTERIO-VERTEBRAL DANS LE CADRE DU

SYNDROME DU DEFILE COSTO-CLAVICULAIRE

(5 observations)

=====

INTRODUCTION

Des deux grands systèmes artériels qui vascularisent le cerveau, le système carotidien est celui qui a été le plus étudié. Cependant, le rôle des artères vertébrales, s'il paraît plus limité, n'est pas d'une importance moindre.

L'individualité du système vertébro-basilaire dans le cadre de l'insuffisance circulatoire cérébrale s'affirme essentiellement sur trois plans :

- 1) - un plan séméiologique : ce système artériel s'opposant au système carotidien par des signes propres qui trahissent la souffrance du tronc cérébral, du cortex occipital et du cervelet ;
- 2) - un plan évolutif : les deux caractères fondamentaux des signes cliniques d'insuffisance artério-vertébrale étant d'une part leur intermittence, d'autre part leur apparition quasi-élective lors des mouvements de rotation de la tête ;
- 3) - un plan étiologique : de nombreux cas d'insuffisance artério-vertébrale étant dus non pas à des lésions d'athérome des parois de l'artère vertébrale, mais à une compression extrinsèque intermittente du vaisseau, cette compression pouvant se faire par divers mécanismes et à différents niveaux. Or, ce qui fait tout l'intérêt de ces cas, c'est la possibilité de guérir le malade par une intervention chirurgicale consistant à libérer l'artère vertébrale.

La pratique fréquente de l'artériographie vertébrale nous a montré que dans la majorité des cas l'artère est comprimée dans le trajet inter-transversaire par les becs ostéophytiques de l'arthrose unco-vertébrale. Elle peut alors être libérée chirurgicalement par ouverture du canal transversaire et ablation des ostéophytes de l'uncarthrose (uncusectomie) selon la technique mise au point par notre Maître le Professeur JUNG qui a ainsi ces dernières années opéré plus de 70 malades avec des résultats dans l'ensemble très satisfaisants.

Mais une compression intermittente de l'artère vertébrale peut aussi être réalisée à d'autres niveaux et par d'autres mécanismes. C'est ainsi que, parmi les nombreux cas de déficit artério-vertébral que nous avons pu observer et étudier dans le service de notre Maître le Professeur JUNG, il y en avait 22 chez lesquels, en plus du syndrome céphalique, existait également un syndrome neurologique ou vasculaire au niveau de l'un ou des deux membres supérieurs, à savoir un syndrome du défilé costo-claviculaire. Cette association pouvait être une simple coïncidence. C'est ce que nous avons pensé tout d'abord, si bien que chez 17 malades, nous sommes intervenus non seulement pour leur syndrome artério-vertébral, en pratiquant l'ouverture du canal transversaire et l'uncusectomie, mais aussi, par une contre-incision sus-claviculaire, en effectuant une section du scalène antérieur, parfois aussi l'ablation d'une côte cervicale ou la section de trousseaux fibreux qui rétrécissaient le défilé scalénique.

Mais par la suite, influencés aussi par la lecture des travaux de Powers, nous nous sommes demandés si, dans certains de ces cas où on trouvait associés chez un même malade un syndrome artério-vertébral et un syndrome du défilé costo-claviculaire, un mécanisme compressif unique, situé au niveau du creux sus-claviculaire, n'était pas, au moins dans une certaine mesure, responsable et du syndrome céphalique et du syn-

drome du membre supérieur. Cette hypothèse nous a incités, chez 5 malades sur les 22 qui présentaient l'association des deux syndromes, à intervenir uniquement au niveau du creux sus-claviculaire, c'est à dire du défilé costo-claviculaire. Nous avons étudié le retentissement nerveux et circulatoire de l'intervention non seulement sur le membre supérieur, mais également dans le domaine vertébro-basilaire.

C'est essentiellement à l'étude de ces 5 observations que notre travail sera consacré. Nous rapporterons, outre les données de l'examen clinique de ces 5 malades, le résultat des différentes investigations complémentaires pratiquées, les découvertes opératoires et le type de l'intervention effectuée chez chacun d'entre eux, ainsi que les suites post-opératoires. Enfin, nous ferons un commentaire de ces observations et nous tirerons les conclusions que leur étude nous aura permis de poser.

Avant d'aborder l'étude de nos 5 cas, nous voudrions cependant faire au préalable une brève étude du syndrome du défilé costo-claviculaire puis du syndrome de l'artère vertébrale.

- I ère partie -

LE SYNDROME DU DÉFILE COSTO-CLAVICULAIRE

=====

Nous avons pris l'habitude, à la suite des travaux de Leriche, de désigner sous le terme de "syndrome du défilé costo-claviculaire" l'ensemble des troubles neurologiques, vasculaires ou vaso-moteurs au niveau des membres supérieurs qui prennent naissance dans la région costo-claviculaire, sans préjuger de leur étiologie exacte.

Nous englobons donc dans ce terme trois affections voisines, mais cependant distinctes : le syndrome de la côte cervicale, l'apophysomégalie transverse et le syndrome des scalènes proprement dit.

En effet les travaux publiés sur cette question depuis une quarantaine d'années, surtout par les auteurs américains, ont mis en évidence, à côté du rôle des malformations osseuses de la colonne cervicale basse, celui des muscles scalènes. Il est maintenant prouvé que ces muscles sont capables, dans certaines circonstances pathologiques, de provoquer à eux seuls une compression plus ou moins importante des éléments vasculo-nerveux du creux sus-claviculaire au niveau du défilé scalénique.

- Rappel historique -

Parmi les éléments pathologiques de la région costo-claviculaire pouvant entraîner des troubles neuro-vasculaires au niveau des membres supérieurs, les plus anciennement connus sont les côtes cervicales.

Il semble que, après Galien qu'on dit avoir décrit l'affection, Hunauld (1742) puis Hodgson (1815) aient signalé l'existence de telles côtes surnuméraires. La première observation clinique serait due à Cooper (1821) et la première ablation à Verneuil en 1855.

Après 1910, les observations cliniques de côtes cervicales se multiplient.

Cependant, dès 1905, Murphy envisage un autre agent possible de compression des éléments vasculo-nerveux du creux sus-claviculaire : le muscle scalène antérieur. En effet, ayant pu délivrer un de ses malades de ses algies brachiales par la résection d'une côte cervicale, il affirme que celle-ci poussait l'artère sous-clavière et le plexus brachial en avant et les comprimait contre le scalène antérieur.

Mais par la suite, (Adson - 1933), on s'est aperçu que certains malades souffraient d'un syndrome clinique de côte cervicale, alors que les radios de la colonne cervicale permettaient d'éliminer toute côte surnuméraire. Ce "syndrome de côte cervicale sans côte cervicale" était guéri par la section du muscle scalène antérieur.

En 1935, Ochsner, Gage et de Bakey donnent à ce syndrome le nom de syndrome du scalène antérieur, en l'attribuant à Naffziger, bien que cet auteur n'en ait parlé dans ses publications que deux ans plus tard. Ces auteurs font

état chez tous les malades qu'ils ont opérés d'un muscle scalène antérieur hypertrophié et contracturé.

Dans l'histoire du syndrome du défilé costo-claviculaire on peut encore relever les noms de Sénèque (1923), qui insiste sur le rôle pathogène de l'hypertrophie de l'apophyse transverse de C7, de Léri (1924) qui précise l'embryologie des côtes cervicales, de Leriche qui met en relief l'importance de l'irritation du plexus sympathique péri-sous-clavière, enfin celui de Sicard (1948) qui insiste sur l'importance du trousseau fibreux qui prolonge souvent vers l'avant les côtes cervicales incomplètes et qui joue un rôle capital dans la compression des éléments vasculo-nerveux. Dans le service du Professeur Jung, la thèse de Breden (1964 - 21 observations) a été consacrée à ce syndrome.

Pourtant, à l'heure actuelle, malgré les nombreux travaux relatifs à ce syndrome, les différents auteurs sont encore loin d'être d'accord sur l'importance du rôle pathogène joué par chacune de ces différentes anomalies du défilé costo-claviculaire. Ainsi certains auteurs minimisent le rôle des côtes cervicales, d'autres mettent en doute l'existence même du syndrome des scalènes.

Dans la thèse de Breden, Jung et Breden insistent sur le fait : a) qu'il ne faut pas séparer artificiellement les trois affections cliniquement semblables (côte cervicale, apophysomégalie, syndrome des scalènes) ; b) que les troubles neurologiques purs sont rarement rencontrés dans le syndrome du défilé costo-claviculaire, mais que les cas où sont associés troubles neurologiques et vasculaires sont les plus fréquents ; c) qu'il n'y a pas de rapport constant entre la prédominance des uns ou des autres de ces troubles et l'étiologie en cause ; d) que la guérison des troubles vasculaires est beaucoup plus facilement obtenue que celle des troubles neu-

rologiques ; e) qu'il semble bien que dans les cas de côte cervicale il soit nécessaire d'enlever cette côte, bien que de nombreux auteurs considèrent la scalénotomie comme suffisante ; f) que les interventions à visée sympathique n'ont pas perdu de leur intérêt et sont parfois nécessaires pour compléter l'ablation de la côte ou la scalénotomie.

- Physiopathologie -

Pour comprendre les problèmes physiopathologiques soulevés par le syndrome du défilé costo-claviculaire, il convient tout d'abord de se rappeler de l'anatomie normale de la région dite "costo-claviculaire".

Elle est limitée en bas par la première côte et le dôme pleural, en avant par la clavicule, en arrière par le trapèze, en dedans par la colonne cervicale et l'axe viscéro-vasculaire. Il s'agit donc en fait de la région qu'on appelle également et plus communément région sus-claviculaire. Cette région est divisée en deux parties, l'une intra-scalénique, l'autre extra-scalénique, par un plan grossièrement vertical et sagittal constitué par les trois muscles scalènes. Ceux-ci se détachent de la colonne cervicale et, disposés l'un derrière l'autre, vont se fixer en bas sur le bord supérieur de la première côte.

La région sus-claviculaire contient des éléments nobles, qui sont essentiellement l'artère sous-clavière d'une part, les racines ainsi que les troncs primaires du plexus brachial d'autre part. L'artère sous-clavière de même que les branches du plexus brachial doivent, pour passer de la partie intra-scalénique dans la partie extra-scalénique de la région sus-claviculaire, franchir le "défilé scalénique", espace rétréci, limité par le muscle scalène antérieur en avant, par la première côte et le muscle scalène moyen en arrière. L'artère ainsi que les éléments nerveux sont susceptibles d'être comprimés à ce niveau par la "pince" formée par les deux muscles scalènes ou bien par celle qui est formée par le scalène antérieur et le bord supérieur de la première côte.

Parmi les autres éléments situés dans cette région, notons :

- l'artère vertébrale, qui naît de la face supérieure de la sous-clavière, dont elle constitue la première branche collatérale ; elle monte d'abord entre les muscles scalènes et les muscles prévertébraux, en avant du ganglion cervical inférieur, pour pénétrer dans le trou transversaire de C6 ;
- des éléments sympathiques : le ganglion stellaire qui est sus et rétro-pleural, ainsi que de nombreux filets sympathiques entourant les troncs artériels, notamment l'artère sous-clavière ;
- le nerf phrénique qui descend sur la face antérieure du muscle scalène antérieur ;
- la veine sous-clavière qui se dirige transversalement en dedans et passe en avant du scalène antérieur.

Telle est donc l'anatomie normale de cette région riche en éléments vasculo-nerveux et par ailleurs soumise à un remaniement perpétuel en raison des mouvements de l'épaule, du bras et de la respiration.

L'existence supplémentaire d'éléments osseux anormaux, côte surnuméraire attachée à la 7^e vertèbre cervicale ou hypertrophie de l'apophyse transverse de cette vertèbre, modifie les rapports de cette région. Ainsi, dans certains cas, la côte cervicale va comprimer l'artère sous-clavière et les éléments du plexus brachial contre le muscle scalène antérieur. Ailleurs, une côte de type long va soulever l'artère sous-clavière en exagérant sa courbure à concavité inférieure ou bien le tronc primaire inférieur du plexus brachial qui pourra être sous-tendu comme sur un chevalet. Notons que le scalène antérieur peut parfois s'attacher sur une telle côte longue. Des côtes cervicales relativement longues peuvent

donc traumatiser directement les éléments vasculo-nerveux du creux sus-claviculaire.

Mais peut-on attribuer un rôle pathogène aux côtes courtes, voire aux simples apophysomégalias transverses ? Les constatations opératoires permettent de répondre par l'affirmative, dans la mesure où ces malformations osseuses, apparemment insignifiantes par elles-mêmes, sont souvent prolongées par un trousseau fibreux qui vient se fixer sur la première côte, ou sur le scalène antérieur, parfois même sur le dôme pleural. Or ce trousseau fibreux pourra jouer le même rôle qu'une côte cervicale longue, soulevant artère sous-clavière et troncs nerveux ; parfois même il pourra les enserrer dans un véritable étau.

Reste à expliquer pourquoi, en cas de telles malformations congénitales, les signes cliniques n'apparaissent en règle qu'à l'âge adulte. Pour rendre compte de ces faits, on a invoqué plusieurs hypothèses, la plus plausible et la plus couramment admise étant celle du rôle de la chute du moignon de l'épaule, physiologique après 25 à 35 ans. Il en résulte une exagération de la courbe de l'artère sous-clavière, un étirement des éléments du plexus brachial, mais également un abaissement de la première côte avec mise sous tension des scalènes et resserrement de la pince scalénique. Ce rôle pathologique de l'abaissement de la première côte est mis en évidence d'une façon quasi-expérimentale dans l'observation rapportée par Ricard d'une femme de 28 ans qui présentait une apophysomégalie et qui a été guérie de ses névralgies cervico-brachiales droites pendant toute la durée d'un pneumothorax thérapeutique (6 ans). Les douleurs qui avaient réapparu après l'arrêt des insufflations, disparurent à nouveau à la suite de la scalénotomie. Il est évident que dans ce cas le pneumothorax avait produit une ascension de la 1ère côte, donc un relâchement des scalènes avec ouverture de la pince scalénique.

Au total, c'est donc l'adjonction de modifications acquises à la malformation congénitale qui provoquera les signes cliniques. La chute du moignon de l'épaule, par ailleurs, étant plus importante dans le sexe féminin, expliquerait la prépondérance des malades de ce sexe.

Pour expliquer l'apparition retardée des signes cliniques, on a aussi invoqué le rôle des traumatismes du creux sus-claviculaire, traumatisme unique ou micro-traumatismes répétés qui seraient à l'origine d'une fibrose de cette région, ou bien l'hypothèse d'une croissance prononcée de la côte surnuméraire pendant l'adolescence.

Tels sont donc les mécanismes physiopathologiques en cas de côte cervicale ou d'apophysomégalie. Notons encore que dans beaucoup de cas, les troubles vasculaires au niveau des membres supérieurs sont de type vaso-moteur et ne relèvent pas d'une compression directe de l'artère sous-clavière, mais de l'irritation des éléments sympathiques du creux sus-claviculaire.

Cependant, il existe des syndromes du défilé costo-claviculaire sans côte cervicale ni apophysomégalie. Dans ces cas on peut trouver à l'intervention l'artère sous-clavière et les éléments du plexus brachial comprimés par un scalène antérieur sous tension, parfois hypertrophié et entouré d'une gangue scléreuse. Ici encore on peut invoquer le rôle de la chute de la 1ère côte, d'où la contracture du muscle qui, lorsqu'elle est permanente, provoque son hypertrophie et sa fibrose.

- Tableau clinique, diagnostic et traitement -

Le syndrome du défilé costo-claviculaire comporte des signes neurologiques et des signes vasculaires, siégeant au niveau du membre supérieur correspondant. Le syndrome est le plus souvent unilatéral, plus rarement bilatéral. Les signes neurologiques ou vasculaires peuvent exister isolément, mais sont souvent associés les uns aux autres.

- Les signes neurologiques :

Il s'agit surtout de douleurs, plus ou moins vives, siégeant à l'épaule et au membre supérieur, présentant parfois une topographie radiculaire assez nette (en général C7 ou C8). Ces douleurs ont assez souvent le caractère particulier d'être provoquées ou exacerbées par certaines positions du bras ou de l'épaule, par exemple le fait de lever le bras (attitude de l'instituteur écrivant au tableau noir), ou de porter des fardeaux (ce qui provoque un abaissement de l'épaule, dont nous avons déjà vu le rôle pathologique). Chez certains malades, les douleurs brachiales apparaissent lors de la rotation de la tête du même côté (mouvement qui met sous tension le scalène antérieur), chez d'autres au cours du décubitus.

Les troubles objectifs de la sensibilité sont nettement plus rares, et affectent eux aussi en général une topographie radiculaire cervicale basse.

Des signes moteurs sont assez souvent notés : diminution de la force segmentaire, notamment à la main, et amyotrophie frappant essentiellement les muscles de la main.

Quant aux réflexes ostéo-tendineux, ils sont normaux dans la majorité des cas.

Ce bilan pourra être complété par un examen électromyographique.

- Les signes vasculaires : ils peuvent être associés au syndrome neurologique ou exister seuls. Les plus évocateurs sont les syncopes locales rappelant la maladie de Raynaud, dont elles diffèrent cependant par leur caractère unilatéral. Elles sont souvent déclenchées par le froid, frappent un ou plusieurs doigts, qui deviennent brusquement froids, livides et insensibles. L'accès dure quelques minutes et se termine par une sensation de brûlure vive au niveau de ces doigts. Parfois, les accès se répétant, des zones de gangrène peuvent apparaître tardivement aux doigts. Ces troubles ne sont pas liés à une ischémie par compression de l'artère sous-clavière, mais à des réactions vaso-motrices périphériques dues à une irritation des éléments sympathiques du creux sus-claviculaire, essentiellement du plexus péri-sous-clavière.

A côté de ces cas typiques, relativement rares, notons la fréquence des formes frustes avec pâleur et refroidissement léger des extrémités, déclenchés souvent par certaines positions particulières du bras ou de l'épaule, troubles que Leriche a qualifié de "claudication intermittente du membre supérieur". Ici le facteur déclenchant semble être une compression directe de l'artère sous-clavière, mais une réaction vaso-motrice surajoutée d'origine sympathique est fort possible.

Notons que les côtes cervicales peuvent provoquer une thrombose en aval, en général de l'artère humérale, qui serait pour Leriche due aux irritations du sympathique péri-sous-clavière par la côte surnuméraire.

Citons enfin comme signe rare la possibilité d'ostéoporose carpienne, qui semble pouvoir être provoquée dans certains cas par un syndrome du défilé costo-claviculaire. Jung et Breden ont eu l'occasion d'observer un tel cas, dont la scalénotomie a entraîné la guérison.

- L'examen clinique devra essayer de préciser, du moins dans une certaine mesure, l'étiologie de ce syndrome du défilé costo-claviculaire, qui peut être dû en effet à une côte cervicale, une apophysomégalie ou un syndrome des scalènes.

On palpera donc le creux sus-claviculaire à la recherche de la saillie dure d'une côte surnuméraire. Cette recherche est cependant rarement positive. Elle pourra par ailleurs montrer dans certains cas la présence d'un anévrysme sous-clavier, complication possible des côtes cervicales ; l'auscultation du creux sus-claviculaire peut alors mettre en évidence un souffle systolique.

On recherchera également la présence éventuelle de 3 signes qui nous semblent importants :

- le signe d'Ochsner et Gage : la pression sur la région du scalène antérieur droit reproduit la douleur spontanée de l'épaule ou du membre supérieur.
- le signe d'Adson : le malade, assis, les mains sur les genoux, inspire à fond et tourne sa tête fortement d'un côté. La manoeuvre est dite positive si dans cette attitude le pouls radial diminue ou disparaît du côté vers lequel est tournée la tête.
- le signe de Leriche : il consiste en la disparition ou la forte diminution du pouls radial lorsque le malade lève le bras au zénith.

Ces deux derniers signes traduisent une compression de l'artère sous-clavière par le scalène antérieur mis sous tension. Leur positivité en cas de syndrome du défilé costo-claviculaire permet donc de soupçonner qu'il s'agit plus précisément d'un syndrome des scalènes proprement dit. Cependant, il faut noter que ces deux signes peuvent être positifs chez des sujets sains, ce qui diminue leur valeur.

Enfin, nous avons pris l'habitude de compléter la recherche du test de Leriche par la prise des oscillations comparatives des deux membres supérieurs, les bras reposant tout d'abord sur les genoux, puis ensuite levés au zénith. Les indications de cet examen sont évidemment nettement plus précises que la simple palpation du pouls radial. Nous utilisons l'oscillomètre de Gesenius à enregistrement automatique et simultané des deux membres qui nous donne un tracé immédiatement interprétable.

Un examen radiologique de la colonne cervicale sous diverses incidences sera systématiquement demandé. Il sera centré sur D3. Il permettra de vérifier la présence ou l'absence d'une malformation osseuse de la colonne cervicale basse. Il permettra également, du moins en général, de différencier la côte cervicale vraie d'une apophysomégalie.

Au terme de ces investigations pratiquées en cas d'un syndrome neuro-vasculaire du membre supérieur, il faudra, avant de poser le diagnostic de syndrome du défilé costo-claviculaire, éliminer un certain nombre d'affections semblables, d'autant plus que souvent les malformations osseuses de la colonne cervicale basse sont silencieuses.

En cas de névralgie du membre supérieur par exemple, il faudra éliminer les algies de type radiculaire qui peuvent être provoquées par une uncarthrose cervicale, un mal de Pott cervical, un cancer métastatique ou un neurinome radiculaire. Les clichés de la colonne cervicale permettront en général assez aisément de mettre en évidence ces affections. Au besoin, on pourra s'aider de tomographies.

De même, grâce à son tableau clinique quelque peu particulier avec son anesthésie thermo-algésique, une syringomyélie pourra, du moins dans sa forme typique, être facilement diagnostiquée. Cependant, au début de cette maladie, le diagnostic pourra en être très difficile.

En cas d'acroparesthésies, il faudra songer à la possibilité d'un syndrome du canal carpien : dans cette affection, les paresthésies, uni- ou bilatérales, affectent habituellement le territoire du nerf médian à la main : elles peuvent être réveillées par la compression du nerf dans le canal carpien, par la percussion au marteau à réflexes de la face antérieure du poignet, par l'hyperflexion de celui-ci.

Enfin, en cas de troubles vasculaires, il faudra savoir éliminer une acrocyanose ou une maladie de Raynaud ; ces affections sont en principe bilatérales et symétriques, alors que les troubles vaso-moteurs dans le syndrome du défilé costo-claviculaire, s'ils sont bilatéraux, prédominent en général d'un côté. De plus, dans la maladie de Raynaud, les perturbations vaso-motrices cèdent rapidement à l'épreuve du bain chaud.

Au total, le diagnostic positif et différentiel du syndrome du défilé costo-claviculaire ne pose pas, dans la majorité des cas, de problème particulièrement ardu. Par contre, bien souvent, malgré les investigations cliniques et para-cliniques, il n'est pas possible de se prononcer avec certitude quant à l'étiologie exacte de ce syndrome. En effet, le tableau clinique du syndrome de la côte cervicale, de l'apophysomégalie et de celui des scalènes est quasi-identique. Tout au plus semble-t-il que les signes neurologiques ou vasculaires graves relèvent rarement du syndrome des scalènes, mais plutôt d'une compression des éléments vasculo-nerveux par une côte cervicale ou le trousseau fibreux qui la prolonge. D'autre part, même si les clichés montrent une anomalie osseuse, les signes cliniques peuvent relever d'un syndrome des scalènes, étant donné la fréquente latence des côtes cervicales et des apophysomégalies.

Envisageons rapidement le traitement de ce syndrome du défilé costo-claviculaire. Il est, selon la gravité du tableau clinique, médical ou chirurgical. Breden, en 1964, a donné dans sa thèse la statistique des cas observés dans notre service. Ainsi, sur les 19 cas traités qu'elle rapporte, 11 ont été opérés, les 8 autres ayant été traités médicalement. Depuis, nous avons encore observé 12 cas de syndrome costo-claviculaire, dont 7 ont été opérés par scalénotomie avec éventuellement résection complémentaire de côte cervicale. Au total, sur 31 cas observés, 18, soit plus de la moitié, ont été traités chirurgicalement et 13 médicalement.

Le traitement médical, indiqué dans les cas légers, comporte les vasodilatateurs, la kinésithérapie et surtout les infiltrations stellaires. Nous avons obtenu de bons résultats avec ces infiltrations, surtout dans les cas de troubles vasomoteurs.

L'échec du traitement médical conduit à intervenir. Le traitement chirurgical nous semble d'ailleurs indiqué d'emblée chaque fois que les troubles sont accentués, ou même lorsqu'ils sont moins évolués, mais que les radiographies montrent une côte cervicale de quelque importance.

La voie d'abord est antérieure, par une incision sus-claviculaire interne.

La simple section du scalène antérieur est suffisante en cas de syndrome des scalènes pur.

Mais chaque fois qu'il existe une côte cervicale, elle doit dans la mesure du possible être enlevée, en plus de la scalénotomie, faute de quoi l'opération risque d'être un échec. Il est vrai que certains cas ont été signalés où la seule scalénotomie a été efficace, malgré la présence d'une côte cervicale, laissée en place. La résection de la côte cervicale se fait par voie extra-périostée ; on y associe l'extirpation des éventuels trousseaux fibreux qui la prolongent et dont nous avons vu le rôle pathogène.

En outre, si l'artère sous-clavière est surélevée et coudée, on pourra pratiquer une ligature puis une section du tronc thyro-bicervico-scapulaire, voire aussi de l'artère scapulaire postérieure, ce qui provoquera l'abaissement de l'artère sous-clavière jusqu'à sa position normale (Sicard).

Enfin, surtout en cas de troubles vasculaires, il est souvent utile de compléter la scalénotomie ou l'ablation de la côte par des interventions sympathiques (sympathectomie péri-sous-clavière, stellectomie).

- 11 ème partie -

LE SYNDROME DE L'ARTERE VERTEBRALE

=====

Le terme habituellement employé de syndrome ou d'insuffisance vertébro-basilaire désigne l'ensemble des manifestations pathologiques neuro-sensorielles relevant d'une lésion située à un niveau quelconque du système vertébro-basilaire. Ce terme a l'avantage de montrer la nécessité d'envisager le système vertébro-basilaire comme un tout. Par ailleurs, beaucoup d'auteurs, à la suite de Schott, entendent sous cette épithète uniquement des manifestations cliniques transitoires, mais récidivantes, liées à une ischémie modérée et brève des centres nerveux ; ils excluent donc de ce cadre les signes cliniques durables liés à un ramollissement du territoire vertébro-basilaire, dont l'aspect le plus fréquent est réalisé par le classique syndrome de Wallenberg. Cette restriction nous paraît parfaitement admissible.

De plus, pour notre part, nous préférons employer le terme de syndrome de l'artère vertébrale (sous lequel nous entendons les seules manifestations transitoires), car il nous semble que ce terme a l'avantage d'indiquer que ces signes transitoires sont dus à des lésions des artères vertébrales elles-mêmes, c'est à dire siégeant en amont du tronc basilaire. Nous y ajoutons le terme "basilaire" seulement dans les cas où il y a participation basilaire, par atteinte de ce tronc vérifiée à l'artériographie.

- RAPPEL HISTORIQUE -

C'est en 1925 que Barré décrit pour la première fois un syndrome qu'il appelle le "syndrome sympathique cervical postérieur". Ce syndrome, constitué essentiellement par des manifestations céphaliques transitoires survenant le plus souvent par suite de la rotation de la tête, ressemble d'une façon frappante à l'actuel syndrome artério-vertébral. Il est dû, selon Barré, à la cervicarthrose. Celle-ci agirait en provoquant, lors des mouvements du cou, des microtraumatismes répétés du nerf vertébral avec irritation réactionnelle de ce dernier. Les manifestations cliniques de ce syndrome sont donc, pour Barré, causées par une ischémie centrale transitoire et répétée due à des spasmes apparaissant essentiellement au niveau des branches terminales du système vertébro-basilaire. Notons que cet auteur a déjà remarqué la possibilité de la survenue du syndrome après un traumatisme de la colonne cervicale.

En 1928 Liéou, élève de Barré, consacre sa thèse à ce syndrome sympathique cervical postérieur, qui est par la suite couramment appelé syndrome de Barré-Liéou.

Ce dernier, après avoir reçu au début un accueil assez réservé, est cependant finalement admis par beaucoup d'auteurs, notamment à la suite des travaux de Leriche. Le Congrès international d'O.N.O. de 1952 lui est d'ailleurs entièrement consacré.

Cependant, dès 1927, De Kleyn et Niewenhuyse mettent en évidence la possibilité d'une compression directe de l'artère vertébrale dans certaines positions de la tête, et affirment le rôle pathogène considérable de cette compression.

Ils démontrent sur le cadavre que, lors de l'extension-rotation d'un côté de la tête, se produit une compression de l'artère vertébrale contro-latérale dans son trajet sinueux entre l'atlas et le trou occipital. Ces auteurs concluent que beaucoup de cas de syndromes qualifiés de "sympathiques cervicaux postérieurs" sont en fait dus non pas à une irritation du nerf vertébral, mais à une compression directe d'une des artères vertébrales, l'autre étant congénitalement insuffisante.

Puis en 1940, les Norvégiens Krogdahl et Togersen montrent par des examens radiographiques que l'artère vertébrale peut aussi être comprimée dans son trajet inter-transversaire, au niveau de la colonne cervicale moyenne et basse, par les ostéophytes de l'arthrose unco-vertébrale.

Mais ce n'est que depuis quelques années, grâce à la généralisation de la pratique de l'artériographie vertébrale, que le rôle de la pathologie des deux artères vertébrales dans la genèse des accidents céphaliques transitoires a été clairement démontré.

C'est ainsi que Sheehan, en 1960, démontre par cet examen ce qu'avaient déjà pensé Krogdahl et Togersen, à savoir que l'uncarthrose peut être responsable d'une insuffisance artério-vertébrale. En effet, il montre, par la comparaison des clichés pris en position indifférente de la tête puis après rotation de celle-ci, que le rétrécissement de l'artère provoqué par les becs ostéophytiques de l'uncarthrose peut se transformer lors de la rotation du cou en occlusion complète.

En 1960 également, Hutchinson et Yates, par des études anatomiques, mettent en évidence la fréquence des lésions d'athérome de l'artère vertébrale.

En 1961, Powers met en évidence la possibilité de compression intermittente de l'artère vertébrale dans sa portion initiale par le muscle scalène antérieur en cas de malformation d'origine de l'artère.

Au total, au concept initial de "syndrome sympathique cervical postérieur" a peu à peu succédé celui d'"insuffisance artério-vertébrale" (ou "insuffisance vertébro-basilaire"). En fait, il semble aujourd'hui que chacun de ces deux concepts ait son importance. En effet, si le rôle de la compression de l'artère vertébrale (facteur mécanique) dans la genèse des accidents céphaliques transitoires est maintenant manifeste, celui de l'irritation concomitante du plexus sympathique périartériel (facteur nerveux vaso-moteur) est fort probable. Cependant l'importance de ce facteur nerveux est encore discutée.

Le facteur mécanique et le facteur nerveux semblent donc souvent associés, et nous pensons qu'on peut attribuer en général la même importance à l'un et à l'autre. Nous sommes donc d'avis que, du moins dans la majorité des cas, les termes de syndrome de Barré-Liéou et de syndrome artério-vertébral peuvent être considérés comme synonymes. Il existe cependant des cas, notamment dans le cadre du syndrome cervical traumatique, où le facteur nerveux paraît être le seul en cause.

- Anatomie et physiologie de la circulation -

vertébro-basilaire

I - Rappel anatomique.

Le système vertébro-basilaire est constitué par les deux artères vertébrales, qui se réunissent pour former le tronc basilaire.

A - Les artères vertébrales : elles naissent, à la base du cou, de la face supérieure des artères sous-clavières dont elles sont les premières branches collatérales. De là elles montent tout d'abord dans la fossette sus-rétro-pleurale, en dedans des muscles scalènes, en avant du ganglion stellaire et en arrière de la veine vertébrale. Cette première portion a une longueur de 3 cm environ.

Puis elles pénètrent dans le trou transversaire de C6, rarement de C5, pour traverser de bas en haut les trous transversaires des six premières cervicales. Dans ce trajet transversaire, elles sont en dedans des veines vertébrales, passent en avant des nerfs cervicaux à leur émergence des trous de conjugaison. Elles montent le long de la face latérale des vertèbres correspondantes et croisent les articulations uncovertébrales. Elles peuvent donc être refoulées vers l'extérieur par les ostéophytes de l'uncarthrose, surtout lors des mouvements de rotation de la tête.

Au niveau de l'atlas, elles présentent un trajet sinueux caractérisé par une double courbure, puis

pénètrent dans le crâne pour se fusionner au niveau du sillon bulbo-protubérantiel en formant le tronc basilaire. Pendant tout son trajet, chacune des artères vertébrales est accompagnée par le nerf vertébral, qui fait partie du système sympathique. En fait, il s'agit en général de deux nerfs vertébraux : l'antérieur, le plus grêle, naît du ganglion intermédiaire ; le postérieur, toujours plus important, naît du ganglion stellaire. Ces nerfs montent sur la face antérieure et postérieure de l'artère, puis se résolvent en un plexus péri-artériel, en général à partir de C5. De ce plexus se détachent d'étage en étage de petits filets qui se dirigent en dedans ; les uns pénètrent dans les disques inter-vertébraux, les autres constituent les racines sympathiques des nerfs sinu-vertébraux. D'après Lazorthes, ce premier plexus nerveux s'épuise progressivement pour faire place à un deuxième plexus vers C2. Ce dernier est formé en général à partir de deux filets vasculaires, qui se détachent des deux premiers nerfs cervicaux. Il se poursuit jusqu'au tronc basilaire ainsi qu'autour de ses branches collatérales.

Il est important de noter que la disposition anatomique des artères vertébrales est sujette à de fréquentes variations. Dans la majorité des cas, en effet, (74% d'après Krayenbuhl, 1957), les deux artères n'ont pas le même calibre, l'une d'elles (le plus souvent la gauche, plus rarement la droite) étant nettement plus importante que l'autre. L'artère dont le calibre est le plus important est appelée "dominante". Dans de rares cas même (3 à 5% des cas) il n'existe qu'une seule artère vertébrale.

Nous voudrions aussi insister, dans le cadre de ce travail, sur la possibilité de malposition d'origine d'une ou des deux artères vertébrales. En effet, cette origine, au lieu d'être intra-scalénique, peut être inter-scalénique, au niveau du défilé scalénique. Par suite de cette origine trop externe, l'artère vertébrale peut donc être comprimée entre les muscles scalènes antérieur et moyen lors de la rotation de la tête. Ce risque de compression par la pince scalénique est encore accru si l'origine du vaisseau est à la fois trop externe et trop postérieure. Cette disposition qui, selon certains auteurs (Powers) existerait chez 3% de la population, produit en effet une coudure de la portion toute initiale de l'artère.

Notons également, à propos des origines anormales de l'artère vertébrale, que ce vaisseau peut présenter une origine commune avec le tronc thyro-bicervico-scapulaire. Comme ce dernier naît de la sous-clavière légèrement en dehors de l'artère vertébrale, juste à l'entrée du défilé scalénique, l'artère vertébrale risque donc là-encore d'être comprimée à sa partie initiale entre les muscles scalènes antérieur et moyen, lorsque ceux-ci sont mis sous tension. Powers (1961), dans une étude de 28 cas, a découvert à plusieurs reprises cette anomalie d'origine.

Notons enfin que, dans de rares cas, l'artère vertébrale peut naître directement de la crosse de l'aorte, surtout à gauche.

Parmi les branches collatérales de l'artère vertébrale, citons les artères radiculaires, l'artère spinale antérieure (qui contribue à l'irrigation du bulbe) et l'artère cérébelleuse postérieure et inférieure (qui irrigue également une partie du bulbe et du cervelet).

B - Le tronc basilaire.

Long de 3 cm environ, montant sur la face antérieure de la protubérance, il se termine en donnant les deux artères cérébrales postérieures. Chacune d'elles est reliée au système de la carotide interne par l'artère communicante postérieure correspondante. Le tronc basilaire irrigue le tronc cérébral, le cervelet et l'oreille interne (par l'artère auditive interne qui naît le plus souvent de l'artère cérébelleuse antérieure et inférieure, plus rarement du tronc basilaire lui-même).

11 - Éléments de physiologie et de physiopathologie.

De la disposition anatomique du système vertébro-basilaire découle la notion du "couple vertébral" : les deux artères vertébrales peuvent se suppléer l'une l'autre, si bien que normalement la compression de l'une d'entre elles n'entraîne pas d'ischémie au niveau du tronc basilaire.

Mais le "couple vertébral" peut faire défaut dans certaines circonstances pathologiques. En cas d'arthrose par exemple, les ostéophytes de celle-ci peuvent comprimer l'artère vertébrale. Or cette compression est susceptible de se compléter lors de la rotation de la tête (en général du côté de l'artère). Si dans ces conditions l'artère contralatérale est également déficiente

(congénitalement insuffisante, ou rétrécie par des plaques d'athérome, ou comprimée elle-aussi par l'uncarthrose), il se produira une ischémie au niveau du tronc basilaire. Ces considérations rendent compte de l'apparition élective des signes cliniques d'insuffisance vertébro-basilaire lors des mouvements de rotation de la tête. Remarquons que l'uncarthrose est souvent bilatérale mais asymétrique, et que dans ces cas l'ischémie basilaire pourra n'apparaître que dans la rotation de la tête vers le côté où le conflit artério-arthrosique est le plus marqué (ce qui s'explique par le fait que la rotation de la tête de ce côté entraîne une occlusion plus ou moins complète de l'artère vertébrale homolatérale, alors que la rotation de la tête du côté où l'uncarthrose est moins développée n'entraîne pas l'occlusion de l'artère de ce côté).

- Etiologies du syndrome artério-vertébral -

Le syndrome de déficit artério-vertébral peut relever de diverses étiologies.

- 1 - L'athérosclérose : la plupart des auteurs sont d'avis qu'elle est à l'origine d'un pourcentage important de syndromes de déficit de l'artère vertébrale. Paillas et coll. par exemple, dans une étude récente portant sur 24 malades atteints de syndrome artério-vertébral, estiment, après étude des clichés artériographiques pratiqués chez chacun d'eux, que l'athérome était responsable à lui seul du syndrome clinique dans la moitié des cas.

Il semble que l'atteinte du système vertébro-basilaire vient, par ordre de fréquence, immédiatement après celle de la carotide interne et de la sylvienne. Hutchinson et Yates (1956), chez 48 sujets morts d'accidents vasculaires cérébraux, ont trouvé dans 19 cas des lésions d'athérome notable d'une ou des deux vertébrales.

L'athérosclérose dans le système vertébro-basilaire siège de façon préférentielle :

- à l'origine de l'artère vertébrale ou dans ses premiers centimètres. Le vaisseau peut présenter de ce fait dans sa partie initiale de véritables tortuosités, pouvant s'engager dans la pince scalénique et alors être comprimées lors des mouvements de rotation de la tête ;
- à la fin de l'artère, dans sa portion sinueuse, avant qu'elle ne pénètre dans le crâne.
- à l'origine et à la terminaison du tronc basilaire.

Sur une plaque d'athérome peut d'ailleurs se constituer une thrombose du vaisseau.

II - L'uncarthrose : elle est également une cause majeure d'insuffisance artério-vertébrale.

Les artériographies vertébrales montrent que les ostéophytes développés aux dépens des articulations unco-vertébrales peuvent refouler l'artère vertébrale vers l'extérieur et la comprimer au niveau de son trajet latéro-cervical, inter-transversaire. Ces déformations artérielles siègent de préférence au niveau des articulations C4-C5 et C5-C6. Les angiographies ont également mis en évidence que la compression du vaisseau par l'éperon ostéophytique se complète souvent dans la rotation de la tête (en général du même côté), ce qui s'explique par le fait que l'artère, étant tendue entre les canaux transversaires, ne peut s'échapper devant son agresseur osseux.

Contrairement à ce que certains auteurs ont affirmé, à savoir que la réalité de ces compressions extrinsèques de l'artère vertébrale par les ostéophytes de l'uncarthrose serait confirmée par la fréquente découverte de plaques d'athérome siégeant en regard même de ces éperons osseux, nous précisons, avec notre maître le Professeur Jung, que des plaques d'athérome à ce niveau sont tout à fait exceptionnelles. Sur plus de 60 cas opérés dans le service par notre maître, jamais l'existence d'une plaque n'a pu être affirmée. Par contre nous avons relevé les très fréquentes adhérences de l'adventice au périoste de l'exostose.

Cependant, on s'est aperçu que des images artériographiques de refoulement de l'artère vertébrale en face d'ostéophytes peuvent se voir chez des personnes qui ne présentent aucune insuffisance artério-vertébrale. Avant d'attribuer à l'uncarthrose la responsabilité d'un déficit artério-vertébral, il faudra donc faire preuve d'une certaine prudence, même si l'angiographie montre des images de refoulement du vaisseau. En pratique, il sera sage de n'incriminer l'uncarthrose que si les signes cliniques sont déclenchés ou accentués par la rotation de la tête et si sur les angiographies le refoulement est vraiment net, à fortiori si sur l'image de déviation se greffe une image de rétrécissement du vaisseau, témoin de sa compression. Evidemment, une image d'obstruction totale de l'artère à ce niveau en cas de rotation de la tête est un argument majeur en faveur de la responsabilité de l'uncarthrose.

La compression de l'artère vertébrale par ces ostéophytes se produit donc le plus souvent entre deux trous transversaires. Cependant, il faut noter également la possibilité de compression du vaisseau par ces mêmes éléments osseux dans le trou transversaire proprement dit. Dans ce cas, il semble que ce soient surtout des exostoses naissant de la surface articulaire supérieure de l'articulation unco-vertébrale qui sont en cause.

En ce qui concerne l'appréciation du pourcentage des cas où la compression du vaisseau par l'uncarthrose serait responsable du syndrome artério-vertébral. Il est intéressant de noter que les avis divergent considérablement : ainsi Sheehan, dans une étude de 46 cas, retient cette étiologie 26 fois, c'est à dire dans 57% des cas ; Paillas par contre, chez 24 malades, n'admet la responsabilité de l'uncarthrose que deux fois, c'est à dire

dans 8% des cas seulement. Notre statistique personnelle, se basant sur plus de 60 cas, se rapproche plutôt du chiffre de Sheehan.

En réalité, il faut noter que la compression n'agit pas seulement sur l'artère, mais également sur le plexus sympathique qui entoure cette dernière. On peut donc admettre qu'à la compression mécanique de l'artère se surajoute une réaction vaso-constrictive d'origine sympathique diffusant vers le tronc basilaire et ses branches.

III - Les traumatismes de la colonne cervicale : ils peuvent également être à l'origine d'un déficit artério-vertébral, qui prend alors le nom de syndrome cervical traumatique. Par définition, on élimine cependant comme facteurs étiologiques de ce syndrome les fractures ainsi que les luxations radiologiquement visibles de la colonne cervicale. On ne retient donc que les traumatismes, en général indirects, en hyperextension, en hyperflexion ou par succession des deux mécanismes (à laquelle les auteurs anglais ont donné le nom de "whiplash injury"), qui entraînent des lésions vasculo-nerveuses et musculo-ligamentaires, non visibles sur les radiographies. Notons aussi qu'on élimine habituellement du cadre de ce syndrome les cas de thrombose post-traumatique de l'artère vertébrale.

Dans un nombre important de cas, le syndrome cervical traumatique apparaît chez des sujets jeunes chez lesquels il n'existe pas encore d'uncarthrose, ni d'athérosclérose de l'artère vertébrale. Il semble que dans ces cas les signes de déficit artério-vertébral soient d'ordre vaso-moteur et relèvent d'une irritation du sympathi-

que postérieur. On pourrait donc donner à ces cas le nom de "syndromes sympathiques cervicaux postérieurs" au vrai sens du terme. Cependant, si le syndrome cervical traumatique apparaît chez un malade à la colonne arthrosique, l'irritation du sympathique péri-vertébral joue probablement là-aussi un rôle considérable.

IV - Les anomalies d'origine de l'artère vertébrale :

peuvent être la cause d'un syndrome artério-vertébral par compression intermittente de l'artère dans sa portion initiale par le muscle scalène antérieur. C'est le cas lorsque l'artère vertébrale présente une origine trop externe, à la hauteur du défilé scalénique. A cette origine trop externe peut s'ajouter, avons-nous vu, une origine trop postérieure (sur la face postérieure de la sous-clavière), ce qui produit une certaine angulation de la partie initiale du vaisseau, au niveau de laquelle la circulation est facilement interrompue par une compression extrinsèque dans la pince scalénique. Evidemment, au facteur mécanique compressif peut s'ajouter ici aussi un facteur vasomoteur par irritation du sympathique péri-vasculaire. C'est Powers qui le premier a montré la possibilité d'un syndrome artério-vertébral par une telle malformation d'origine du vaisseau. Le traitement consiste à sectionner le scalène antérieur et le tronc thyro-bicervico-scapulaire. Nous avons eu nous-mêmes l'occasion d'observer un tel cas que nous rapporterons en détail plus loin.

En cas de malformation d'origine de l'artère vertébrale, en plus du syndrome artério-vertébral, on note assez souvent un syndrome des scalènes, si bien que nous reparlerons de ce problème dans la troisième partie de ce travail.

V - Ceci nous amène à considérer un autre groupement pathologique pouvant être à l'origine d'un syndrome artériovertébral : les anomalies du défilé costo-claviculaire, c'est à dire les côtes cervicales, l'apophysomégalie transverse et le syndrome des scalènes. Le mécanisme par lequel ces anomalies agissent sur la circulation vertébrale est variable.

Tout d'abord on peut supposer qu'une côte surnuméraire peut provoquer une irritation mécanique du ganglion stellulaire ou du nerf vertébral lors des mouvements de la colonne cervicale. Il en résulte un syndrome artériovertébral d'origine purement sympathique, vaso-motrice.

D'autre part, les anomalies du défilé costo-claviculaire peuvent être responsables d'une position anormalement haute de la crosse de la sous-clavière, avec exagération de la courbure de celle-ci. En effet, une côte surnuméraire peut soulever l'artère sous-clavière ou bien l'attirer en haut par les éléments fibreux qui la rattachent à cette artère. Par ailleurs, en cas de syndrome des scalènes, peuvent exister des trousseaux fibreux qui se détachent de la face postérieure du scalène antérieur et passent sous l'arc artériel pour s'insérer sur les apophyses transverses de C7 et D1 (Petrov). Ces fibres peuvent également soulever la sous-clavière comme dans un hamac et même la couder. Mais, que la surélévation de l'arc de la sous-clavière soit due à une côte cervicale ou à des trousseaux fibreux, elle peut avoir pour conséquence que le premier segment de l'artère vertébrale (V1) n'est plus intra-scalénique comme normalement, mais inter-scalénique. D'où, c'est du moins notre avis, la possibilité de compression de ce segment initial de la vertébrale entre les muscles scalène antérieur et moyen lors de la contraction de ces muscles.

VI - Citons pour terminer deux étiologies rares de déficit artério-vertébral :

- certaines malformations de la charnière cervico-occipitale
- le "subclavian steal syndrome", dû à une thrombose ou une sténose d'une artère sous-clavière avant la naissance de la vertébrale. Il en résulte une inversion du flux sanguin dans cette dernière, avec ischémie au niveau du tronc basilaire.

- Tableau clinique, diagnostic et traitement -

I - Tableau clinique du syndrome artério-vertébral.

Ce syndrome englobe une grande variété de signes cliniques, qui relèvent de l'ischémie du tronc cérébral et des lobes occipitaux. En général, chez un même malade, sont associés plusieurs de ces signes. Il arrive cependant que la maladie ne se manifeste que par un seul d'entre eux. Quoiqu'il en soit, les manifestations pathologiques de l'insuffisance artério-vertébrale sont essentiellement caractérisées par :

- d'une part leur fugacité, leur évolution régressive sans séquelles en quelques secondes à quelques heures et leur caractère récidivant ;
- d'autre part leur déclenchement très fréquent par certaines positions de la tête (extension, rotation ou association des deux).

Nous classerons les signes cliniques en majeurs et mineurs.

Signes majeurs :

- Les céphalées : elles sont très fréquentes, en règle occipitales, mais peuvent avoir des irradiations cervicales ou hémicrâniennes jusqu'à la région orbitaire. Elles relèveraient d'une ischémie dans le territoire de l'artère ménagée postérieure, branche de la vertébrale.
- Les vertiges : signe le plus fréquent. Il peut s'agir de vrais vertiges ou de simples sensations de déséquilibre passager. Ils s'accompagnent fréquemment de nystagmus.
- Les troubles auditifs : bourdonnement ou sifflement d'oreille, surdité transitoire, uni ou bilatéraux.

Ces signes cochléo-vestibulaires peuvent être dus à l'ischémie des noyaux bulbaires ou à celle des formations de l'oreille interne, car tous les deux sont irrigués par la circulation vertébro-basilaire.

- Les troubles visuels : sensation passagère de flou visuel bilatéral, de fatigue visuelle. On peut également rencontrer des déficits du champ visuel. Ces troubles sont en rapport avec l'ischémie des lobes occipitaux.

- Les "drop-attacks" : les auteurs anglais appellent ainsi de brusques dérobements des membres inférieurs entraînant une chute sur les genoux, sans trouble de la conscience. Ces accès n'ont été rattachés à l'insuffisance artériovertébrale que ces dernières années. Leur origine résiderait dans une ischémie des pyramides bulbaires. Si les vraies drop-attacks cependant semblent rares, des équivalents mineurs sont plus communs, à type de brusque sensation d'affaiblissement des membres inférieurs sans chute.

Signes mineurs :

Ils sont plus rares et d'une grande diversité. En effet, il peut s'agir :

- de paralysies oculo-motrices entraînant une diplopie fugace ;
- de paralysies de fonction, notamment de latéralité du regard ;
- de paresthésies dans le territoire du V, notamment au niveau d'un ou des deux yeux ;
- de crises vasomotrices intéressant une hémiface, caractérisées par l'apparition brutale d'une rougeur intense avec augmentation de la chaleur locale et douleurs très vives. Laine cite le cas d'une jeune fille de 11 ans qui présentait de telles crises et qui a été guérie après l'ablation d'une côte cervicale du même côté ;

- de paralysie faciale de type périphérique ;
- de spasmes de la musculature du visage ;
- de symptômes pharyngés : le plus souvent simple gêne à la déglutition, parfois sensations de brûlures pharyngées ;
- de troubles laryngés : brusques états d'aphonie ;
- de troubles cérébelleux de type statique ou dynamique ;
- d'hémi-parésies ou de quadriparésies passagères ;
- enfin, il peut y avoir des troubles psychiques, à type de psychasthénie.

L'examen clinique d'un malade présentant un syndrome artério-vertébral donne souvent peu de renseignements, car la symptomatologie est essentiellement subjective. On fera évidemment un examen neurologique complet, en particulier des paires crâniennes. On étudiera la mobilité de la colonne cervicale qui, lorsqu'elle est diminuée ou douloureuse, permettra de soupçonner une cervicarthrose. On peut également essayer de déclencher les troubles ischémiques par la compression digitale de l'artère vertébrale en avant de C6. Cette manoeuvre, qui nous paraît importante, est assez souvent positive, mais doit cependant être effectuée avec prudence.

En outre, la pression de la région atloïdienne, au niveau de la boucle de l'artère vertébrale, peut déclencher une douleur. Ce signe, que nous avons trouvé chez plusieurs de nos malades, nous semble aussi symptomatique d'une souffrance de cette artère.

Nous complétons souvent l'examen clinique par la recherche du signe d'Adson, de Leriche et la prise des oscillations aux bras, ceux-ci reposant d'abord sur les genoux puis levés au zénith.

Ces dernières investigations sont particulièrement intéressantes si, en plus du syndrome vertébral, existent des troubles neurologiques ou vasculaires du membre supérieur. Elles nous ont permis de poser déjà à plusieurs reprises le diagnostic de syndrome des scalènes associé à l'insuffisance artério-vertébrale, dont il peut d'ailleurs être la cause.

Notons cependant que les algies cervico-brachiales qui sont si souvent associées au syndrome artério-vertébral sont dues en général non pas à un syndrome des scalènes, mais à l'uncarthrose qui irrite les racines cervicales basses au niveau des trous de conjugaison.

La pauvreté habituelle des renseignements recueillis à l'examen clinique de tels malades rend compte de l'importance considérable des investigations complémentaires.

On fera évidemment des radiographies de la colonne cervicale de face, de profil, en obliques, en flexion et en extension maxima de la tête. L'uncarthrose est visible surtout sur les clichés de trois-quart, sur lesquels on voit des ostéophytes rétrécissant la partie antérieure des trous de conjugaison.

On demandera un bilan ophtalmologique complet, qui sera le plus souvent normal.

L'EEG reste lui-aussi normal dans la plupart des cas. Nous demandons systématiquement un bilan cochléo-vestibulaire (audiométrie tonale, Barany, électro-nystagmographie, recherche du nystagmus de position d'origine cervicale), qui nous fournit souvent des indications très précieuses en décelant des signes objectifs d'atteinte de la fonction labyrinthique, notamment un éventuel nystagmus cervical, ou en objectivant une hypoacousie.

Mais l'investigation fondamentale demeure l'artériographie vertébrale. Nous la pratiquons actuellement le plus souvent par voie bi-humérale par ponction directe des deux artères humérales au pli du coude. Cette technique nous donne des images très satisfaisantes des deux artères vertébrales, et permet sans difficultés de prendre également des clichés en rotation droite puis gauche de la tête. Parmi les autres méthodes possibles, citons la crossographie, avec introduction d'un cathéter par voie fémorale ou humérale, qui permet l'opacification globale de la gerbe aortique.

L'artériographie montre en premier lieu le calibre des deux artères vertébrales, celle de gauche étant fréquemment la plus importante. Les clichés peuvent en outre montrer des images de déviation vers l'extérieur, voire de rétrécissement surajouté, de l'artère vertébrale en regard des ostéophytes de l'uncarthrose. Au cours de la rotation de la tête (en général du même côté), un tel rétrécissement peut se transformer en une véritable obstruction complète temporaire.

On note également souvent des images d'athérome : dilatation du vaisseau, boucles notamment près de son origine ou à la jonction atlas-axis, plaques d'athérome siégeant elles-aussi électivement au niveau de l'origine de l'artère, qui peut être de ce fait sténosée (on parle alors de "rétrécissement ostial"). L'artère peut même dans certains cas être thrombosée, cette thrombose siégeant le plus souvent soit à l'ostium, soit dans le segment atlo-occipital.

Notons que quelquefois on trouve à la fois des images angiographiques de plaques d'athérome et de refoulement de l'artère en regard de l'uncarthrose.

Enfin, les artériographies peuvent montrer une anomalie d'origine de l'artère vertébrale, celle-ci naissant par exemple de la sous-clavière trop en dehors, c'est à dire au niveau du défilé scalénique.

Si l'artériographie vertébrale apporte donc souvent des renseignements de première importance quant à l'étiologie d'un syndrome artério-vertébral, il ne faut cependant pas oublier que dans une proportion relativement importante des cas elle est entièrement normale en présence d'un tableau clinique pourtant évocateur. Ainsi, Schott estime la proportion des cas où cet examen est normal à 40% environ. Sheehan, par contre, chez 46 malades étudiés, n'a trouvé les artères vertébrales normales que 6 fois, soit dans 13% des cas. L'artériographie vertébrale est assez souvent normale en cas de syndrome artério-vertébral d'origine traumatique, surtout lorsqu'il s'agit de sujets encore jeunes. Ceci nous amène à étudier brièvement ce syndrome.

Le syndrome cervical traumatique

Il s'installe souvent non pas immédiatement, mais seulement quelques semaines, voire quelques mois après le traumatisme responsable. Nous avons déjà donné plus haut sa définition et indiqué le type de traumatisme qui est habituellement à son origine (traumatisme en extension ou en flexion de la colonne cervicale, ou combinaison des deux phénomènes).

Il semble qu'habituellement le tableau clinique de ce syndrome présente quelques différences, à vrai dire peu importantes, avec le syndrome artério-vertébral dû par exemple à la cervicarthrose. En effet, les cervicalgies, souvent unilatérales, y sont quasi-constantes. De plus, les céphalées y sont plus souvent unilatérales et paroxystiques, les vertiges rotatoires beaucoup plus rarement rencontrés, les examens vestibulaires objectifs plus rarement perturbés, que dans le syndrome de Barré-Liéou. De plus, les troubles oculaires y sont plus rares, les symptômes pharyngés et laryngés exceptionnels.

Le syndrome cervical traumatique peut s'installer chez des sujets ne présentant aucune cervicarthrose (ni aucune artériosclérose visible à l'artériographie vertébrale). Il apparaît cependant souvent chez des sujets présentant un rachis cervical atteint d'arthrose. On parle dans ce dernier cas de syndrome artério-vertébral activé par le traumatisme. Mais, que la colonne de ces malades soit saine ou arthrosique, l'irritation du sympathique cervical postérieur par suite du traumatisme semble jouer chez eux le rôle principal dans l'apparition des signes cliniques.

11 - Diagnostic du syndrome artério-vertébral.

Il est en général facile devant un tableau clinique tellement particulier fait de signes céphaliques plus ou moins rapidement régressifs, mais réapparaissant toujours à nouveau, à l'occasion de mouvements extrêmes de la tête (extension, mais surtout rotation ou combinaison des deux). L'interrogatoire d'une part, recherchant essen-

tiellement d'éventuels antécédents de traumatisme cervical. les examens complémentaires d'autre part (dont le plus important et de loin est l'artériographie vertébrale), s'efforceront de préciser l'étiologie de ce syndrome artério-vertébral.

Cependant un certain nombre d'affections peuvent ressembler au syndrome artério-vertébral, et devront donc être éliminées. La sclérose en plaques, par exemple, évolue au début par poussées régressives. Mais il est bien rare qu'une telle poussée régresse aussi rapidement que les troubles d'un syndrome de Barré-Liéou. Certains processus expansifs de la fosse postérieure peuvent également donner lieu pendant un temps plus ou moins long à une symptomatologie intermittente due à des poussées d'hypertension intra-crânienne. Cependant les examens complémentaires permettront en général d'en faire le diagnostic. La migraine basilaire, dont l'individualité est admise par la plupart des auteurs et qui relève de perturbations vaso-motrices du système basilaire, semble devoir être exclue du cadre du syndrome de Barré-Liéou. Elle atteint en règle des sujets jeunes. Les crises, qui relèvent de l'ischémie de certains territoires du tronc cérébral ou des lobes occipitaux, surviennent peu fréquemment et ne sont jamais en rapport avec les mouvements de la tête.

Mais trois affections risquent surtout d'être confondues avec le syndrome de Barré-Liéou :

- la névralgie du grand nerf occipital d'Arnold, où on trouve une douleur exquise à la pression de l'émergence de ce nerf. L'infiltration à la novocaïne de ce point fait cesser en général les douleurs pour quelques temps. Notons qu'une telle névralgie est souvent associée au syndrome cervical traumatique ;

- le syndrome inter-épineux de contact, sur l'importance duquel a insisté le Professeur Jung. Il se traduit cliniquement par des douleurs nucales souvent très vives, irradiant vers les épaules et la région occipitale, et radiologiquement par un contact anormal des apophyses épineuses, au moins lors de l'extension de la tête, avec parfois véritable néarthrose ;
- les céphalées dépressives du type syndrome d'Atlas, qui se greffent sur un tableau de psychasthénie.

Quant aux drop-attacks, elles se distinguent nettement des crises comitiales où il y a perte de connaissance. Cependant, dans l'insuffisance vertébro-basilaire, on peut aussi observer des troubles de conscience passagers, qu'il ne faudra pas confondre avec des syncopes d'origine sinu-carotidienne, qui peuvent aussi survenir lors de l'extension du cou.

Enfin, il ne faudra pas confondre un syndrome cervical traumatique avec un syndrome post-commotionnel. Dans ce dernier, qui est d'ailleurs souvent associé au premier, les céphalées n'ont pas de relation avec les positions de la tête. Les épreuves vestibulaires y sont beaucoup plus souvent perturbées.

III - Traitement.

Il peut être médical ou chirurgical. Un nombre assez important de cas ne relève pas de la chirurgie, soit en raison de l'âge trop avancé, soit qu'il s'agisse d'un terrain névrotique, soit que l'artériographie vertébrale bilatérale demeure normale. A l'inverse, d'autres cas sont chirurgicaux. Notons d'ailleurs que les avis divergent considérablement en ce qui concerne les indications du traitement opératoire.

1) Traitement médical.

Il consiste essentiellement à donner des vasodilatateurs, auxquels on peut associer éventuellement le port d'une minerve. Comme médication, nous avons pris l'habitude d'utiliser le MD 1035 (commercialisé sous le nom de Sureptil), à action vasodilatatrice cérébrale puissante, qui nous a donné de bons résultats. On peut lui associer d'ailleurs des protecteurs capillaires et des tranquillisants.

Souvent, nous avons également utilisé le MD 1035 à titre post-opératoire, pour consolider le résultat du traitement sanglant.

Nous associons souvent à ce médicament des infiltrations stellaires, qui ont un effet plus puissant mais moins durable.

Quant aux anticoagulants, qui ne sont pas sans dangers, ils sont de ce fait évités par beaucoup d'auteurs.

Nous ne les prescrivons jamais.

2) Traitement chirurgical. Il sera indiqué dans plusieurs cas :

a) Tout d'abord, à notre avis, lorsque les artériographies objectivent une déviation très nette de l'artère vertébrale en regard des ostéophytes de l'uncarthrose, à fortiori si l'on note en plus un rétrécissement du vaisseau au niveau de ces boucles ou son obstruction lors de la rotation de la tête. Ces cas sont très fréquents.

Notre Maître le Professeur Jung (1963) a mis au point une technique chirurgicale qui permet la libération de l'artère refoulée par les ostéophytes. Il a depuis lors opéré un grand nombre de malades, soit d'un côté, soit des deux, avec des résultats très satisfaisants. Voici cette technique : le malade est en

position semi-assise, la tête en extension modérée, légèrement tournée vers le côté opposé. On pratique l'incision sur le bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien. On sectionne ensuite le muscle omo-hyoïdien puis l'artère thyroïdienne inférieure entre deux ligatures. Le corps thyroïde et l'oesophage sont réclinés en dedans, le pédicule jugulo-carotidien en dehors. On dégage ensuite le tubercule de Chassaignac puis le tubercule antérieur de l'apophyse transverse de C5 de leurs insertions musculaires antérieures. Le premier temps osseux consiste à enlever prudemment, à la pince-gouge, le pont antérieur du trou transversaire. L'artère vertébrale se trouve ainsi dégagée. On la récline en dehors, ainsi que sa veine satellite. Puis, au cours du deuxième temps osseux, l'uncusectomie, on abat au ciseau frappé l'apophyse unciforme et ses ostéophytes. Notons que l'uncusectomie est un temps capital et indispensable de l'opération, car la simple ouverture du trou transversaire avec dégagement de l'artère vertébrale nous a donné à plusieurs reprises des résultats insuffisants. En cas de syndrome radiculaire concomitant du fait du rétrécissement du trou de conjugaison par les exostoses de l'uncus, l'uncusectomie doit être poussée suffisamment loin d'avant en arrière pour bien élargir le trou de conjugaison et dégager la racine. On pratique ainsi suivant les cas l'ouverture du canal transversaire et l'uncusectomie à un ou plusieurs étages superposés. Il n'est sans doute pas inutile, chaque fois que cela est possible, de sectionner en outre le nerf vertébral.

Le professeur Jung a, par cette opération, dans une série de 15 malades publiée en 1965, obtenu 14 fois la guérison ou une amélioration considérable.

b) Le traitement chirurgical pourra aussi être indiqué en cas de malposition d'origine de l'artère vertébrale, celle-ci naissant de la sous-clavière dans le défilé scalénique. Dans ce cas on pratique une scalénotomie. Si l'origine de la vertébrale est en outre trop postérieure, Powers a montré qu'il est utile d'associer à la scalénotomie la section du tronc thyro-bicervico-scapulaire, ce qui permet une rotation de la sous-clavière autour de son axe. De ce fait l'origine de l'artère vertébrale, qui était postérieure, devient supérieure, et l'angulation de la partie initiale du vaisseau disparaît.

c) Le traitement pourra également être chirurgical si le syndrome artério-vertébral est dû à une malformation du défilé costo-claviculaire. Nous avons déjà vu que, par suite de cette malformation, le segment initial VI de l'artère vertébrale peut se trouver situé dans le défilé scalénique et y être comprimé lors des mouvements de rotation de la tête. La section du scalène antérieur sera donc le geste thérapeutique indiqué. On pourra selon les cas la compléter par la résection d'une côte cervicale ou l'excision de trousseaux fibreux qui maintiennent l'artère sous-clavière en position élevée. Parfois cependant l'artère sous-clavière ne pourra s'abaisser et reprendre une position normale qu'après section supplémentaire du tronc thyro-bicervico-scapulaire, voire même également de l'artère scapulaire postérieure.

d) Enfin, en cas de sténose ostiale, on peut pratiquer parfois l'exérèse d'une plaque d'athérome avec ou sans plastie vertébrale et, en cas de "sub-clavian steal syndrome", effectuer une désobstruction directe ou établir un "by-pass" qui court-circuitera le segment initial, thrombosé ou sténosé, de l'artère sous-clavière.

- III ème partie -

LE SYNDROME ARTERIO-VERTEBRAL DANS LE CADRE DU SYNDROME

DU DEFILE COSTO-CLAVICULAIRE (5 observations)

Nous rapporterons à présent les observations de cinq malades traités dans le service de notre Maître le Professeur Jung. Tous les cinq présentaient à la fois un syndrome artério-vertébral et un syndrome du défilé costo-claviculaire. L'association des deux pouvait être une pure coïncidence. On admit cependant qu'il ne s'agissait pas d'une association fortuite, mais qu'une anomalie découverte chez ces malades au niveau du creux sus-claviculaire, anomalie d'origine d'une artère vertébrale dans un cas, anomalie du défilé costo-claviculaire (côte cervicale, apophysomégalie transverse ou syndrome des scalènes proprement dit) dans les quatre autres cas, était responsable non seulement du syndrome neurologique ou vasculaire du membre supérieur, mais également, au moins en partie, du déficit artério-vertébral. L'intervention chirurgicale effectuée, qui avait pour but d'agir à la fois sur le syndrome du membre supérieur et sur le syndrome céphalique, ne porta donc dans les cinq cas que sur le creux sus-claviculaire, siège de l'anomalie estimée être à l'origine de ces deux syndromes. Chez aucun de ces malades, même ceux présentant radiologiquement de l'uncarthrose, ne fut pratiquée la libération de l'artère vertébrale par ouverture du trou transversaire et uncusectomie.

Observation n° 1 :

Madame K. Louise, 49 ans.

Cette malade est adressée le 22.6.1967. Elle présente depuis plusieurs années déjà un ensemble de manifestations pathologiques affectant surtout la région cervico-céphalique, accessoirement les deux membres supérieurs.

-1° dans le domaine céphalique, en effet, elle signale :

a) des épisodes de vertiges avec rotation des objets, celle-ci se faisant toujours de la droite vers la gauche. Le caractère fondamental de ces vertiges rotatoires est leur relation très nette avec les mouvements de la tête. En effet, ils sont déclenchés ou augmentés par les mouvements de rotation de la tête, essentiellement vers le côté gauche, accessoirement vers le côté droit. Ces accès de vertige se renouvellent plus fréquemment depuis un an, survenant presque quotidiennement. Ils s'accompagnent d'un état nauséux. Entre les accès de vertiges vrais se manifestent également, mais plus rarement, de simples sensations de déséquilibre avec état ébrioux.

b) la malade se plaint en outre de fréquentes céphalées occipitales et frontales médianes, ainsi que

c) de troubles visuels (sensations de mouches volantes) et oculaires (sensation de grains de sable dans les yeux et brûlures conjonctivales).

-2° dans le domaine cervical, elle souffre de nuchalgies, qui sont augmentées par l'extension de la tête.

-3° au niveau des deux membres supérieurs, elle signale :

- des douleurs dans les mains et les doigts au contact de l'eau froide ;

- une fatigabilité anormale à l'élévation des membres, surtout à gauche.

Dans ses antécédents, on note une hospitalisation récente à la Clinique Médicale A pour un état subfébrile et des douleurs précordiales. A cette occasion a été pratiqué un examen cochléo-vestibulaire, qui a mis en évidence un syndrome vestibulaire déficitaire bilatéral mais prédominant à droite, de type central, ainsi qu'un nystagmus cervical.

Avant de nous consulter, la malade a également été hospitalisée à la Clinique Neurologique, où le Docteur Collard rattache les troubles de la sphère céphalique à une atteinte vasculaire du tronc cérébral par insuffisance chronique vertébro-basilaire, aggravée aux mouvements de la tête, et demande une artériographie vertébrale gauche.

Cette angiographie vertébrale a été pratiquée le 31.5.1967 par voie humérale gauche (professeur agrégé Wackenheim). Elle a mis en évidence une nette différence d'opacification de l'artère vertébrale lors de la rotation de la tête vers la gauche et vers la droite. En effet, dans la position de rotation gauche, seule une faible quantité de contraste pénètre dans l'artère, alors qu'en position indifférente et en rotation droite l'artère est abondamment opacifiée. Cette différence d'opacification peut être de nature technique mais peut également correspondre à une réduction effective du débit en rotation gauche. En outre, dans la position de rotation gauche de la tête, l'artère sous-clavière, l'artère mammaire interne ainsi que le tronc thyro-cervico-scapulaire et ses branches sont nettement moins bien opacifiés que dans la rotation droite. Dans cette même position, il semble enfin exister une lacune au niveau de la partie supérieure de la portion inter-scalénique de la sous-clavière, lacune qui fait évoquer une compression extrinsèque.



FIGURE 1 : ARTÈRE VERTÉBRALE GAUCHE OPACIFIÉE PAR VOIE HUMÉRALE, INCIDENCE DE HIRTZ. ON EST FRAPPÉ PAR L'ORIGINE EXTERNE DU VAISSEAU, TOUT PRÈS DU TRONC THYRO-BICERVICO-SCAPULAIRE.

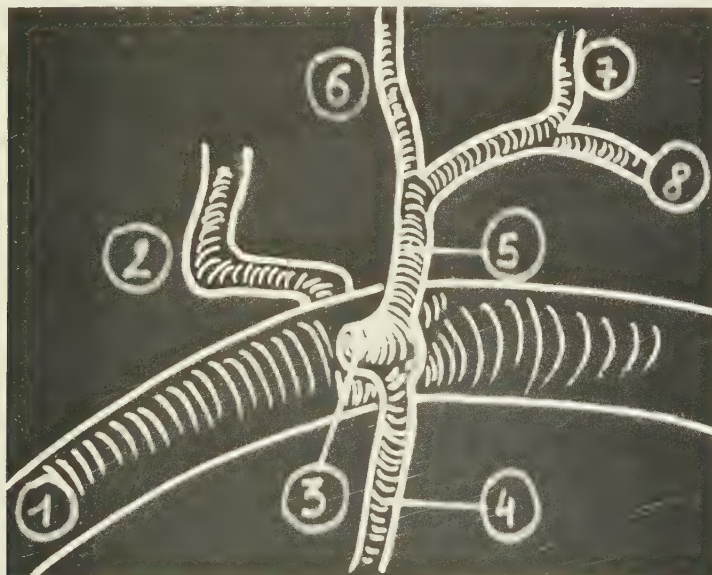


FIGURE 2 : SCHÉMA MONTRANT LE RAPPORT DES BRANCHES DE LA SOUS-CLAVIÈRE GAUCHE, D'APRÈS LES CONSTATATIONS OPÉRATOIRES :

- (1) ARTÈRE SOUS-CLAVIÈRE GAUCHE ; (2) ARTÈRE VERTÉBRALE ;
- (3) TRONC COMMUN MAMMO-THYRO-CERVICO-SCAPULAIRE ; (4) ARTÈRE MAMMAIRE INTERNE ;
- (5) TRONC THYRO-CERVICO-SCAPULAIRE (LA CERVICALE TRANSVERSE N'A PAS ÉTÉ RECONNUE) ;
- (6) ARTÈRE THYROÏDIENNE INFÉRIEURE ; (7) ARTÈRE CERVICALE ASCENDANTE ;
- (8) ARTÈRE SCAPULAIRE SUPÉRIEURE.



FIGURE 3 : ARTÈRE VERTÉBRALE GAUCHE, TÊTE TOURNÉE VERS LA DROITE. L'ARTÈRE VERTÉBRALE EST BIEN INJECTÉE ET NE PRÉSENTE NI DÉVIATION NI RÉTRÉCISSEMENT DANS SON TRAJET LATÉRO-CERVICAL. ON REMARQUE TOUJOURS L'ORIGINE TRÈS EXTERNE DU VAISSEAU, DÉJÀ NOTÉE SUR LA FIGURE 1.

FIGURE 4 : ARTÈRE VERTÉBRALE GAUCHE, TÊTE TOURNÉE VERS LA GAUCHE. LE VAISSEAU EST À PEINE INJECTÉ. DE PLUS, LES ARTÈRES SOUS-CLAVIÈRE ET MAMMAIRE INTERNE AINSI QUE LE TRONC THYRO-CERVICO-SCAPULAIRE ET SES BRANCHES SONT À PEINE OPACIFIÉS.



Le système vertébro-basilaire intra-crânien, étudié par la projection de Hirtz, montre une exclusion de l'artère cérébelleuse supérieure gauche. L'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche et les deux artères cérébrales postérieures sont normalement injectées (Figures 1, 3 et 4).

Au cours de l'hospitalisation à la Clinique Neurologique ont également été pratiqués un examen ophtalmologique, qui, à part une cataracte capsulaire gauche, n'a pas montré d'anomalie notable, ainsi qu'un EEG qui était normal.

Lorsque nous voyons pour la première fois cette malade, l'examen clinique retrouve le signe de Babinski bilatéral déjà noté par les neurologues et mis par eux sur le compte d'une insuffisance vertébro-basilaire. Le reste de l'examen est normal. Il n'existe notamment pas de signe de Leriche, c'est à dire pas de diminution nette du pouls radial à l'élévation maxima des membres supérieurs.

Etant donnés les troubles discrets au niveau des membres supérieurs, on pense à la possibilité d'un syndrome des scalènes. Malgré l'absence de signe de Leriche, on mesure donc les oscillations simultanément aux deux avant-bras, les membres d'abord pendants le long du corps puis élevés au zénith. Cet examen met en évidence une diminution considérable des oscillations à l'élévation des bras. En effet l'indice oscillométrique, qui est de 4 dans la position de repos des bras, tombe à 1 des deux côtés lorsque ceux-ci sont levés au maximum.

Quant aux radiographies de la colonne cervicale, que nous demandons systématiquement dans tous les cas de syndrome vertébro-basilaire, elles sont sensiblement normales. Tout au plus peut-on noter une discrète arthrose inter-articulaire postérieure en C2-C3. Mais il n'existe pratiquement pas d'uncar-

throse et les trous de conjugaison sont entièrement libres sur les clichés de trois-quart.

Lorsque nous examinons les clichés de l'artériographie vertébrale gauche, nous sommes frappés par le siège anormalement externe de l'origine de la vertébrale. En effet, l'artère naît de la sous-clavière à la hauteur de la mammaire interne, à proximité immédiate du tronc thyro-bicervico-scapulaire. Cette origine anormale nous semble devoir être située dans le défilé scalénique même. Normalement, en effet, la vertébrale naît environ 2 cm en dedans du tronc thyro-cervico-brachial, de la portion intra-scalénique de la sous-clavière, sur le bord interne de la jonction du segment vertical et du segment horizontal de cette artère. Quant au reste du trajet de cette artère vertébrale, il semble normal : il n'existe ni sinuosités dans le canal transversaire, ni signe d'athérome. Le calibre du vaisseau est également normal.

Au total, on se trouve en présence d'une malade de la cinquantaine qui présente :

- 1) un syndrome artério-vertébral tout à fait typique, caractérisé essentiellement par :
 - des vertiges rotatoires vrais déclenchés surtout par la rotation de la tête vers la gauche ;
 - la non-injection presque totale de l'artère vertébrale gauche dans la même position de rotation gauche de la tête ;
 - une origine anormalement externe de cette artère, dans le défilé même des scalènes.
- 2) un syndrome des scalènes bilatéral, caractérisé par :
 - une réaction douloureuse des mains au contact de l'eau froide et une fatigabilité anormale lors de l'élévation des membres supérieurs à la verticale ;

- une très nette diminution de l'indice oscillométrique au niveau des avant-bras lors de l'élévation des bras à la verticale ;

Ce tableau si particulier nous suggère d'emblée l'hypothèse d'une compression intermittente de l'artère vertébrale gauche dans son segment initial, compression qui se ferait entre les muscles scalène antérieur et moyen et qui serait la conséquence d'une naissance anormale de l'artère au niveau de la portion intra-scalénique de la sous-clavière. Nous basons en effet notre hypothèse sur quatre arguments :

- 1) La non-injection de l'artère vertébrale (gauche) lors de la rotation gauche de la tête. On sait, en effet, que la rotation de la tête met sous tension les muscles scalènes du même côté (Adson). La rotation gauche de la tête produit donc la fermeture de la pince scalénique gauche. D'ailleurs l'artériographie en rotation gauche de la tête semble montrer, en plus de la non-injection presque totale de la vertébrale, une lacune au niveau de la partie supérieure de la portion interscalénique de la sous-clavière, lacune due probablement à une compression extrinsèque. De plus, toujours en rotation gauche de la tête, l'artère mammaire interne et le tronc thyro-cervico-brachial, tout comme l'artère vertébrale, sont beaucoup moins bien injectés, ce qui permet de supposer qu'un facteur unique comprime l'origine de ces trois vaisseaux. Ce facteur unique semble ne pouvoir être que le muscle scalène antérieur, qui comprime à la fois l'artère sous-clavière et la partie initiale des trois branches collatérales.
- 2) L'existence d'une origine anormalement externe de l'artère vertébrale gauche, probablement dans le défilé même des scalènes. Cette anomalie d'origine rend possible une compression intermittente du vaisseau entre ces muscles (Powers).

3) L'existence supplémentaire d'un syndrome des scalènes, que Powers a fréquemment notée chez les malades où le déficit artério-vertébral était dû à une compression musculaire de la portion initiale de l'artère vertébrale par suite d'une origine inter-scalénique de celle-ci.

4) Enfin, l'absence d'uncarthrose ainsi que l'aspect entièrement normal de la portion latéro-cervicale de l'artère vertébrale, dans le canal transversaire.

Un traitement médical par le MD 1035 à raison de deux comprimés par jour est d'abord prescrit et poursuivi pendant deux mois. Son effet est favorable, car les sensations de mouches volantes disparaissent et les accès de céphalées surviennent moins fréquemment. Cependant les vertiges ne sont pas améliorés, si bien qu'on décide d'opérer la malade.

Cette intervention est pratiquée le 6.9.1967 (Pr. Jung, Kehr, Oonishi). Incision sus-claviculaire gauche, avec section du chef claviculaire du sterno-cléido-mastoïdien gauche. Dégagement de la graisse. Ligature, section de l'homo-hyoïdien. La grosse veine jugulaire interne est alors réclinée en dedans. Dégagement du scalène. Section du scalène antérieur, en ménageant le phrénique qui le longe en dehors. On aperçoit alors l'artère sous-clavière et, implanté sur sa face antérieure, un gros tronc artériel qui se dirige vers l'avant. Ce tronc commun se bifurque et donne naissance d'une part à l'artère mammaire interne qui se dirige vers le bas, d'autre part à un deuxième tronc qui se dirige vers le haut et d'où partent l'artère thyroïdienne inférieure, la cervicale ascendante et la scapulaire supérieure. Ce tronc est fortement enserré par du tissu scléreux qu'on sectionne. En suivant la

sous-clavière du côté proximal, on découvre très profondément l'artère vertébrale. Celle-ci prend naissance sur la face postérieure du segment interscalénique de la sous-clavière (figure 2), et est entourée d'éléments denses qui correspondent à la base du stellaire. On sectionne une fine branche (1 mm de diamètre) pour donner du jeu à la vertébrale. On se rend compte qu'on peut voir la sous-clavière du côté proximal sur environ 2 cm en-deçà de la naissance de la vertébrale. On lie et sectionne le tronc ayant donné naissance à la thyroïdienne inférieure, la scapulaire et la cervicale ascendante. Drain. Fermeture.

Le résultat de cette intervention sur le syndrome artério-vertébral est excellent. En effet les vertiges lors de la rotation gauche et droite de la tête disparaissent totalement. Les épreuves cochléo-vestibulaires de contrôle confirment l'amélioration subjective : le nystagmus cervical, qui était de degré III avant l'opération, diminue et passe au degré II.

Malheureusement, dans les suites de l'intervention s'installe une parésie diaphragmatique, qui ne manifeste jusqu'à présent que peu de tendance à la régression.

En conclusion :

- Syndrome artério-vertébral par malformation d'origine de l'artère vertébrale gauche.
- Guérison par la section du scalène antérieur et du tronc thyro-cervico-scapulaire. Recul de 8 mois.

Observation n° 2 :

Madame M. Odette, 46 ans.

Cette malade présente en hiver de fréquentes crises de douleurs vives au niveau des doigts. Ceux-ci deviennent quelquefois froids, violacés, cyanosés, mais rarement décolorés. A ce syndrome de Raynaud bilatéral s'ajoute une fatigabilité anormalement rapide des membres supérieurs.

Elle se plaint par ailleurs depuis de longues années de douleurs sourdes à la nuque, ayant tendance à irradier vers les épaules.

Enfin, accessoirement, elle signale dans le domaine céphalique :

- de légères céphalées occipitales irradiant en casque, tout d'abord intermittentes, mais qui sont devenues pratiquement continues depuis quelques temps ;
- des sensations vertigineuses passagères survenant surtout lors des mouvements d'extension, parfois de rotation de la tête ;
- des troubles visuels à type d'épisodes de vision floue.

Dans ses antécédents on note une thyroïdectomie pour maladie de Basedow, intervention qui n'a supprimé ni ses palpitations ni son nervosisme.

L'examen clinique met en évidence un signe de Leriche bilatéral. L'étude des oscillations aux membres supérieurs montre cependant que l'indice oscillométrique demeure inchangé lorsque les bras sont élevés à la verticale. Il ne varie pas non plus à l'épreuve du bain chaud et froid. L'examen ophtalmologique et cochléo-vestibulaire est normal. Quand aux radiographies de la colonne cervicale, elles sont normales, mise à part une ébauche de côte cervicale bilatérale.

En conclusion, la malade présente :

- d'une part un syndrome du défilé costo-claviculaire bilatéral avec côte cervicale bilatérale ;
- d'autre part un discret syndrome artério-vertébral. On admet, étant donné l'absence d'uncarthrose et de traumatisme cervical dans les antécédents, qu'il est dû, au moins en partie, à la côte cervicale bilatérale ou bien à une compression musculaire de la portion initiale des artères vertébrales dans la "pince" scalénique.

Intervention en deux temps (Pr. Jung, Kehr, Safaoui), d'abord à droite (le 8.3.1966) puis à gauche (le 23.3.1966) : section du scalène antérieur et ablation de la côte surnuméraire. A noter que du côté droit, on trouve également, entourant la sous-clavière, des tractus fibreux qu'on sectionne.

Les suites post-opératoires sont marquées par une amélioration des céphalées et des vertiges, amélioration qui n'est cependant que passagère. Quant au syndrome de Raynaud, il n'est pas modifié.

En conclusion :

- syndrome artério-vertébral chez une malade ne présentant aucune uncarthrose mais une côte cervicale bilatérale ; la scalénotomie bilatérale qu'on complète de chaque côté par l'ablation de la côte surnuméraire, entraîne une amélioration, qui n'est cependant pas durable, du syndrome vertébro-basilaire.

Observation n° 3 :

Monsieur H. Emile, 48 ans.

Le malade est adressé parce qu'il présente depuis trois ans une amyotrophie et une perte progressive de la force du membre supérieur gauche.

Il se plaint d'autre part assez souvent de cervico-céphalalgies prédominant du côté gauche, de légères brûlures dans les yeux et de sensations fugaces de vertiges.

Un examen électromyographique du membre supérieur gauche pratiqué deux ans auparavant avait déjà montré des signes de dénervation très étendue du membre.

L'examen clinique permet de constater une amyotrophie dans le domaine des nerfs médian et cubital du côté gauche avec main de singe. Il existe une hypoesthésie de toute la main gauche. Les réflexes ostéo-tendineux sont sensiblement symétriques aux deux membres supérieurs. L'étude des oscillations montre des deux côtés une diminution nette de l'indice, qui passe de 4 à 2, lorsque les bras sont levés à la verticale (syndrome des scalènes).

Quant aux radiographies de la colonne cervicale, elles mettent en évidence d'une part une importante uncarthrose bilatérale C5/C6, prédominant à gauche où existe un rétrécissement du trou de conjugaison C5/C6, d'autre part une côte cervicale bilatérale plus développée à gauche.

Au total, le malade présente :

- un syndrome du défilé costo-claviculaire gauche, avec une côte cervicale bilatérale, mais aussi un syndrome des scalènes bilatéral ;
- un syndrome artério-vertébral relativement discret.

Intervention le 17.1.1967 (Prof. Jung, Kehr, Demesy)
 du côté gauche : section d'un scalène antérieur nettement hypertrophié, excision de tractus fibreux enserrant l'artère sous-clavière, ablation de la côte surnuméraire, qui soulevait le tronc primaire moyen du plexus brachial.

L'intervention entraîne la disparition presque totale des sensations vertigineuses et des cervicalgies. Les céphalées par contre ne sont pas améliorées. Le malade remarque par ailleurs, déjà trois semaines après l'opération, une augmentation de la force et de l'adresse de son membre supérieur gauche. Les oscillations de contrôle montrent pourtant, du côté opéré, la persistance d'une diminution de l'indice lors de l'élévation des bras. Cette diminution est cependant nettement moins importante qu'avant l'intervention. Par la suite, l'amyotrophie au niveau de la main a également régressé en partie.

En conclusion :

- syndrome artério-vertébral chez un malade présentant une côte cervicale et un syndrome des scalènes bilatéraux, mais aussi de l'uncarthrose ;
- amélioration de ce syndrome à la suite d'une scalénotomie gauche complétée par l'ablation de la côte cervicale.

Observation n° 4 :

Monsieur B., 54 ans.

Ce malade se plaint depuis deux ans de crises parfois violentes de cervico-céphalalgies, presque toujours gauches, rarement droites. Les crises sont accompagnées d'engourdissement et de faiblesse du membre supérieur gauche. Pendant et aussi entre les crises, il signale des sensations de vertiges, qui ne sont

pas cependant en relation avec les positions de la tête, ainsi que des troubles oculaires avec impression de grain de sable dans l'oeil gauche.

L'examen clinique montre un signe de Claude Bernard gauche, rien de particulier par ailleurs. Les oscillations aux membres supérieurs sont abolies lors de l'élévation des bras à la verticale.

Les radiographies de la colonne cervicale mettent en évidence d'une part une uncarthrose C4-C5-C6 bilatérale, sans rétrécissement des trous de conjugaison, d'autre part une hypertrophie de l'apophyse transverse gauche de C7.

Quant aux épreuves cochléo-vestibulaires, elles montrent du côté gauche l'existence d'une hypoacousie de perception et d'un syndrome vestibulaire irritatif. Il existe aussi un nystagmus cervical, qui ne se maintient pas avec la position.

On décide d'intervenir au niveau du défilé des scalènes du côté gauche, afin de libérer l'artère sous-clavière et l'origine de l'artère vertébrale.

Opération le 13.2.1967 (Pr. Jung, Kehr, Demesy) : section du scalène antérieur, moyen et en partie postérieur, section de gros trousseaux fibreux entourant l'artère sous-clavière et l'origine même de la vertébrale. Notons qu'on trouve une artère sous-clavière montant assez haut.

L'intervention entraîne la disparition des engourdissements du membre supérieur gauche. D'ailleurs l'examen oscillogrammétrique de contrôle montre que, lors de l'élévation des bras, les oscillations ne présentent aucune diminution du côté opéré, alors qu'elles sont toujours abolies à droite. Cependant

le syndrome artério-vertébral n'est amélioré que de façon passagère.

En conclusion :

- syndrome artério-vertébral chez un malade présentant un syndrome des scalènes bilatéral et une apophysomégalie gauche, mais aussi une importante uncarthrose ;

- la scalénotomie gauche associée à la section de trousseaux fibreux entourant l'origine de l'artère vertébrale entraîne une amélioration, qui n'est cependant pas durable, du syndrome cervico-céphalique.

Il est d'ailleurs prévu d'intervenir une deuxième fois chez ce malade pour sectionner le sympathique cervical postérieur (nerf vertébral) et libérer l'artère vertébrale gauche dans les canaux transversaires C6 et C5.

Observation n° 5 :

Monsieur H. François, 46 ans.

Ce malade est adressé pour une raideur douloureuse du cou, sur laquelle se greffent des exacerbations au cours desquelles les douleurs diffusent vers la région occipitale gauche. Il se plaint également de sifflements assez fréquents de l'oreille gauche. Il signale enfin des fourmillements des doigts, qui prédominent du côté droit.

L'examen clinique met en évidence une diminution des pouls radiaux lors de l'élévation maxima des bras (signe de Leriche). On ne trouve cependant qu'une diminution légère de l'indice oscillométrique, du côté gauche, lors de l'élévation des bras.

Les épreuves cochléo-vestibulaires montrent un nystagmus d'origine cervicale et un discret syndrome cochléo-vestibulaire de type déficitaire bilatéral.

Sur les radiographies de la colonne cervicale on note une légère arthrose corporéale cervicale moyenne, sans plus.

En somme, il s'agit d'un syndrome artério-vertébral sans uncarthrose associé à un syndrome des scalènes bilatéral, plus marqué du côté gauche.

On estime que le syndrome artério-vertébral pourrait être dû au syndrome des scalènes, et on pratique le 4.10.1965 une scalénotomie gauche, dans le but d'agir à la fois sur le syndrome céphalique et sur le syndrome du membre supérieur. Cependant, outre la scalénotomie, on pratique également une sympathectomie péri-sous-clavière, étant donné qu'on trouve une sous-clavière relativement mince et non battante (Pr. Jung, Kehr, Safaoui). Après cette intervention, on note non seulement la disparition des fourmillements au niveau des doigts, mais également une amélioration très nette des cervicalgies et des céphalées occipitales, ainsi que la disparition des sifflements d'oreille. Ce résultat peut être considéré comme définitif, puisqu'il persiste depuis deux ans et demi. Cependant, paradoxalement, un récent contrôle des oscillations a montré une diminution bilatérale de l'indice oscillométrique lors de l'élévation des bras, surtout à gauche où elle est même plus importante qu'avant l'opération.

En conclusion :

- syndrome artério-vertébral chez un malade qui ne présente pas d'uncarthrose ni d'anomalie congénitale de la colonne cervicale à type de côte cervicale ou d'apophysomégalie, mais un syndrome des scalènes proprement dit ;
- amélioration du syndrome artério-vertébral, et en particulier disparition des acouphènes, à la suite de la scalénotomie gauche. Recul de 2 ans 1/2.

Nous avons résumé les 5 observations dans le tableau suivant :

Observations	Données étiologiques concernant le syndrome artério-vertébral	Traitement et résultat
N° 1	<u>anomalie d'origine de</u> <u>l'artère vertébrale</u> <u>gauche</u>	<u>guérison</u> par section du scalène antérieur et du tronc thyro- cervico-scapulaire
N° 2	<u>côte cervicale bilaté-</u> <u>rale</u> (absence d'uncar- throse)	scalénotomie bilatéra- le et ablation de la côte cervicale bilatéra- le : pas d'amélioration durable
N° 3	<u>côte cervicale)</u> <u>+ syndrome des</u>) bilatéraux <u>scalènes</u> <u>+ uncarthrose</u>	scalénotomie gauche + ablation de la côte cervicale — <u>amélio-</u> <u>ration</u>
N° 4	<u>syndrome des scalènes</u> <u>bilatéral +</u> <u>apophysomégalie gauche</u> <u>+ uncarthrose</u>	scalénotomie gauche + section de trousseaux fibreuse : pas d'amélio- ration durable
N° 5	<u>syndrome des scalènes</u> <u>bilatéral</u> (pas d'uncarthrose ni de côte cervicale)	scalénotomie gauche — <u>amélioration</u>

COMMENTAIRES

De l'étude de ces cinq observations se dégagent un certain nombre de remarques :

1 - En ce qui concerne l'étiologie du syndrome artério-vertébral présenté par ces malades.

Il semble à ce propos qu'il faut séparer très nettement la première observation, où le syndrome céphalique relève d'une anomalie d'origine de l'artère vertébrale, du groupe des 4 dernières observations, où il est dû à une anomalie du défilé costo-claviculaire.

A Observation n° 1 :

L'origine du déficit artério-vertébral est ici une anomalie d'origine de l'artère vertébrale gauche, l'angiographie ayant permis d'éliminer toute autre lésion de cette artère. Notons tout d'abord que l'artériographie a apporté la preuve que les troubles présentés par cette malade dans le domaine céphalique relevaient bien d'une ischémie vertébro-basilaire. En effet le résultat de l'artériographie (l'artère vertébrale est abondamment irriguée dans la position indifférente et la rotation droite de la tête, alors qu'elle n'est pas injectée dans la position de rotation gauche) concorde d'une façon manifeste avec le tableau clinique (survenue des vertiges de façon élective dans cette même position de rotation gauche de la tête). La survenue des vertiges coïncide donc avec la non-injection de l'artère vertébrale.

En ce qui concerne d'autre part l'exclusion de l'artère cérébelleuse supérieur gauche, il est possible qu'elle soit due à une thrombose, ou peut-être à un spasme, de ce

vaisseau. En effet, l'absence congénitale de cette artère est rare, alors que l'artère cérébelleuse postéro-inférieure et antéro-inférieure sont beaucoup plus inconstantes. L'absence de l'une des artères cérébelleuses supérieures doit donc être tenue pour très suspecte (Schott).

En ce qui concerne enfin la mauvaise injection de l'artère mammaire interne et du tronc thyro-cervico-brachial lors de la rotation gauche de la tête, elle est aisément explicable à la suite des découvertes opératoires. En effet, ces deux vaisseaux ne naissaient pas, comme normalement, directement de la sous-clavière, l'un de sa face inférieure, le deuxième de sa face supérieure, mais résultaient de la bifurcation d'un tronc commun implanté sur la face antérieure de la sous-clavière. Ce tronc commun, situé derrière le scalène antérieur, était ainsi comprimé par ce muscle chaque fois que ce dernier était mis sous tension. Il en résultait une réduction du débit à la fois de la mammaire interne et du tronc thyro-cervico-brachial.

De cette observation on peut déduire l'intérêt de l'artériographie vertébrale également chez des malades qui ne présentent pas d'uncarthrose, surtout si chez de tels malades on découvre, en plus du déficit artériovertébral, un syndrome, même discret, des scalènes. L'artériographie doit être dans tous les cas bilatérale, et il est évidemment regrettable que chez notre malade nous ne possédions pas d'artériographie vertébrale droite. L'opacification du vaisseau du côté droit aurait en effet été intéressante pour deux raisons :

- Tout d'abord parce qu'on peut supposer que l'artère du côté droit est insuffisante (congénitalement ou par athéromatose), car elle n'est pas capable de compenser l'insuffisance de l'artère du côté gauche lorsque celle-ci est

comprimée par les scalènes. On sait en effet que les deux artères vertébrales peuvent se suppléer réciproquement et que, dans les conditions normales, la compression de l'une d'entre elles n'entraîne pas d'ischémie au niveau du tronc basilaire. Il est donc fort possible que l'artère du côté gauche, côté sur lequel a porté l'exploration angiographique, se trouve être chez cette malade l'artère dominante. Cette dominance de la vertébrale gauche se voit d'ailleurs fréquemment.

- D'autre part seule l'angiographie aurait pu montrer si la malade présente également ou non une anomalie d'origine de la vertébrale droite. Powers en effet, dans une série de 17 cas, a trouvé que l'anomalie d'origine était bilatérale 4 fois, soit dans 23% des cas, alors qu'elle était unilatérale 13 fois soit dans 77% des cas.

Notons cependant que la découverte supplémentaire d'une anomalie d'origine de la vertébrale droite ou d'une insuffisance congénitale de cette artère n'aurait en fait pas beaucoup de portée pratique, car la malade est actuellement guérie de son syndrome artério-vertébral, à la suite de l'intervention chirurgicale du côté gauche.

Voyons enfin quelles remarques on peut faire à propos de l'existence d'un syndrome scalénique en cas d'origine anormale de l'artère vertébrale. Notons tout d'abord qu'un tel syndrome se voit fréquemment chez ces malades. Dans les cas les plus typiques et les plus fréquents pour Powers, les manifestations subjectives de ce syndrome sont intimement liées aux signes d'ischémie vertébro-basilaire et apparaissent par accès en même temps que ces derniers, c'est à dire essentiellement au cours de la rotation et de l'extension du cou. Chez notre malade, cependant, on ne note pas cette apparition concomittante des symptômes céphaliques et brachiaux.

L'association d'un syndrome des scalènes et d'un syndrome artério-vertébral par anomalie d'origine de l'artère vertébrale peut se voir essentiellement dans deux circonstances :

a) Lorsque l'origine de l'artère vertébrale est non seulement trop externe, mais également trop postérieure, c'est à dire lorsque le vaisseau s'implante sur la face postérieure de la portion inter-scalénique de la sous-clavière, comme par exemple chez notre malade. C'est le cas, semble-t-il, le plus fréquent. Dans ce cas, lors de la mise sous tension des muscles scalènes, la partie initiale, rétro-sous-clavière, de l'artère vertébrale se trouve poussée en avant par le scalène moyen et vient écraser l'artère sous-clavière. Cette compression est d'autant plus importante que l'artère vertébrale présente en général, tout près de son origine, une coudure au niveau de laquelle elle aura tendance à se plier en accordéon. En cas de fermeture de la "pince" scalénique, il y a donc écrasement à la fois de l'artère sous-clavière et de la portion initiale de l'artère vertébrale. Chez notre malade, la compression de l'artère sous-clavière était encore accentuée par l'existence complémentaire d'une deuxième anomalie vasculaire, à savoir le tronc commun s'implantant sur la face antérieure du vaisseau, juste en arrière du scalène antérieur, et qui donnait naissance à la mammaire interne et au tronc thyro-cervico-scapulaire. Lors de chaque mouvement de rotation gauche de la tête, l'artère sous-clavière chez cette malade se trouvait donc écrasée entre le scalène antérieur et le tronc mammo-thyro-cervico-scapulaire d'une part, la portion initiale de l'artère vertébrale et le scalène moyen de l'autre. Notons d'ailleurs au passage la bilatéralité du syndrome des scalènes dans notre cas. Peut-être est-ce là un argument en faveur de la bilatéralité de l'anomalie d'origine de l'artère vertébrale ?

Dans les cas de syndrome des scalènes par origine trop externe et trop postérieure de la vertébrale, le muscle scalène antérieur est le plus souvent normal, ni hypertrophié, ni sclérosé. Il semble donc bien que ce soit la seule présence anormale de la portion rétro-sous-clavière de l'artère vertébrale qui est responsable de la compression de l'artère sous-clavière. Une irritation surajoutée du sympathique péri-vasculaire est évidemment probable.

b) Mais un syndrome des scalènes peut aussi, bien que plus rarement, se voir associé à un syndrome artério-vertébral lorsque l'origine de cette artère est simplement trop externe, mais non trop postérieure, c'est à dire si le vaisseau s'implante sur la face supérieure de la portion inter-scalénique de la sous-clavière. Dans ce cas, le muscle scalène antérieur est en général hypertrophié et sclérosé et comprime, lorsqu'il se contracte, non seulement l'artère sous-clavière, mais également, au-dessus d'elle, la portion inter-scalénique de l'artère vertébrale. C'est donc ici l'hypertrophie du scalène antérieur qui est à l'origine du syndrome des scalènes.

B Observations n° 2 à 5 :

Ici l'étiologie présumée du syndrome artério-vertébral est une anomalie du défilé costo-claviculaire. Ont été retenus comme facteurs responsables du syndrome artério-vertébral :

- dans le cas n° 2 : une côte cervicale bilatérale ;
- dans le cas n° 3 : une côte cervicale et un syndrome des scalènes bilatéraux ;
- dans le cas n° 4 : une apophysomégalie gauche et un syndrome des scalènes bilatéral ;
- dans le cas n° 5 : un syndrome des scalènes bilatéral.

Ont donc été retrouvés : deux fois une côte cervicale bilatérale, une fois une apophysomégalie gauche et trois fois un syndrome scalénique bilatéral.

Cependant chez aucun de ces malades ne fut pratiquée d'artériographie vertébrale. On ne peut donc pas éliminer l'hypothèse du rôle complémentaire d'autres facteurs (compression de l'artère par des ostéophytes d'uncarthrose, athérome) dans la genèse du déficit artério-vertébral, d'autant plus que deux malades sur les quatre (observations n° 3 et n° 4) présentent précisément une importante uncarthrose.

11 - Remarques concernant le tableau clinique et paraclinique du syndrome artério-vertébral.

A Age des malades : le plus jeune a 46 ans, le plus âgé 54 ans. L'âge moyen est de 49 ans.

B Le syndrome artério-vertébral est net, dominant le syndrome brachial, chez 3 malades sur 5 (observations n° 1, 4 et 5) :

- dans l'observation n° 1, il s'agit de l'anomalie d'origine de l'artère vertébrale
 - dans l'observation n° 5, le malade présente uniquement un syndrome des scalènes bilatéral, mais aucune côte cervicale ni uncarthrose pouvant jouer un rôle complémentaire dans la genèse du déficit artério-vertébral.
- On peut donc en conclure que non seulement une anomalie d'origine de l'artère vertébrale, mais aussi un syndrome scalénique, peuvent être à l'origine d'un syndrome artério-vertébral tout à fait net.

- Le malade n° 4 présente par contre une importante uncarthrose en plus de l'anomalie du défilé costo-claviculaire, si bien qu'on ne peut pas tirer de conclusion nette de l'étude de ce cas.

C Fréquence des différents symptômes :

- les céphalées sont notées chez les 5 malades.
- les vertiges 4 fois (cas n° 1, 2, 3 et 4), dont un seul cas de vertiges vrais (cas n° 1) ;
- les troubles oculaires et visuels sont présents chez 4 malades (cas n° 1, 2, 3 et 4).
- les acouphènes chez un seul (cas n° 5).

Cette fréquence des céphalées, des troubles labyrinthiques et oculo-visuels correspond aux résultats de la majorité des statistiques.

D Les épreuves cochléo-vestibulaires sont nettement perturbées chez 3 malades sur les 5 (cas n° 1, 4 et 5). Le syndrome vestibulaire est deux fois de type déficitaire bilatéral (observations n° 1 et 5), une fois seulement de type irritatif (observation n° 4). Quant au nystagmus cervical, il a été trouvé chez trois de ces malades (cas n° 1, 4 et 5). Notons qu'il n'a pu être recherché chez le malade n° 3 en raison du manque de coopération de ce dernier.

Donc, également en ce qui concerne ces épreuves, les observations n° 1 (syndrome artério-vertébral par anomalie d'origine du vaisseau) et n° 5 (déficit artério-vertébral par syndrome scalénique bilatéral) sont les plus démonstratives. Dans les deux cas existe en effet un syndrome labyrinthique déficitaire bilatéral et un nystagmus cervical. En somme, une anomalie d'origine de la vertébrale comme un syndrome des scalènes peuvent produire une perturbation des épreuves vestibulaires.

III - Le traitement chirurgical a donné les résultats suivants :

- 1 très bon résultat : cas n° 1
- 2 résultats partiels : cas n° 3 et 5
- 2 échecs (l'amélioration post-opératoire n'a été que passagère) : cas n° 2 et 4.

A - Cas n° 1 : le traitement chirurgical (scalénotomie + section du tronc thyro-cervico-brachial) a entraîné la guérison de ce syndrome artério-vertébral par anomalie d'origine de la vertébrale gauche. Nous comptons d'ailleurs effectuer chez la malade une artériographie vertébrale post-opératoire avec épreuve de rotation de la tête vers la gauche pour objectiver le résultat de l'intervention.

B - Cas n° 3 et 5 : ces malades présentaient, le premier une côte cervicale bilatérale et un syndrome scalénique bilatéral, le second uniquement un syndrome scalénique bilatéral. Le traitement chirurgical par scalénotomie gauche seule (observation n° 5), ou associée à l'ablation d'une côte cervicale (observation n° 3), a entraîné dans les deux cas une amélioration nette du syndrome artério-vertébral. Il nous semble de ce fait permis d'affirmer que le déficit artério-vertébral présenté par ces deux malades était dû, au moins en partie, au syndrome des scalènes ou à la côte cervicale, peut-être (cas n° 3) aux deux. Dans le cas n° 3 cependant, une part de la symptomatologie céphalique revient sans doute à l'uncarthrose.

C - Analyse des échecs :

- Cas n° 2 : il s'agit d'une malade déjà opérée pour maladie de Basedow et qui présente une importante dystonie neuro-végétative, qui rend aléatoire le résultat de toute intervention chirurgicale.

- Cas n° 4 : le syndrome artério-vertébral n'a ici pratiquement pas été amélioré par la scalénotomie gauche. Mais il faut noter que ce malade présente une importante uncarthrose, qui est en fait sans doute responsable de ses troubles. D'ailleurs, une nouvelle intervention avec libération de l'artère vertébrale par ouverture du trou transversaire et uncu-sectomie est prévue.

L'analyse de ces cinq observations nous permet donc de tirer les conclusions suivantes :

- Il peut être utile de faire une angiographie vertébrale chez des malades qui présentent un syndrome vertébro-basilaire sans uncarthrose ni antécédent traumatique cervical, surtout si, en plus du syndrome céphalique, existe un syndrome, même discret, des scalènes. Cet examen permet en effet parfois de découvrir une origine anormalement externe d'une artère vertébrale, qui naît de la portion inter-scalénique de la sous-calvière. Le traitement chirurgical de cette anomalie d'origine, la scalé-notomie associée à la section du tronc thyro-bicervico-scapu-laire, assure en général la guérison définitive du malade.
- Un syndrome vertébro-basilaire peut également être dû, au moins en partie, à une anomalie du défilé costo-claviculaire, en particulier à un syndrome des scalènes. Là encore, la seule libération de l'artère sous-clavière et du segment initial de l'artère vertébrale par la scalénotomie, associée si nécessaire à l'ablation d'une côte surnuméraire, entraîne la guérison ou une nette amélioration.

CONCLUSIONS

Par l'étude de l'observation de 5 malades qui présentaient non seulement un syndrome artério-vertébral, mais également un syndrome du défilé costo-claviculaire, et qui furent traités dans le service de notre Maître le Professeur Jung, nous avons essayé de démontrer qu'une cause unique siégeant au niveau du creux sus-claviculaire, peut être à l'origine des deux syndromes.

Après une brève étude générale du syndrome du défilé costo-claviculaire, le plus anciennement connu, puis du syndrome vertébro-basilaire, nous avons rapporté ces 5 cas.

La première observation est celle d'une malade chez laquelle fut découverte une anomalie d'origine de l'artère vertébrale gauche, qui naissait de la face postérieure de la portion inter-scalénique de l'artère sous-clavière. La malade a été guérie par la scalénotomie associée à la section du tronc thyro-cervico-scapulaire.

Les quatre autres malades présentaient une anomalie uni ou bilatérale du défilé costo-claviculaire, côte cervicale, apophysomégalie transverse ou syndrome des scalènes. Chez deux d'entre eux d'ailleurs (observations n° 3 et n° 4), co-existaient une telle anomalie osseuse de la colonne cervicale basse et un syndrome des scalènes. Mais ces mêmes malades (n° 3 et 4) présentaient également, outre ces deux anomalies du défilé costo-claviculaire, une importante uncarthrose bilatérale. Cependant il ne fut pas pratiqué chez eux de libération de l'artère vertébrale au niveau du rachis cervical par

ouverture du trou transversaire et uncusectomie. Les quatre malades de ce groupe (comme d'ailleurs aussi la malade n° 1), subirent donc uniquement une intervention portant sur le défilé costo-claviculaire. Chez deux d'entre eux (cas n° 2 et 4), on ne nota cependant qu'une amélioration passagère du syndrome artério-vertébral à la suite de l'intervention. Ces échecs semblent devoir être attribués, dans un cas (n° 2) à l'existence d'une dystonie neuro-végétative, dans l'autre (n° 4) à la présence d'une uncarthrose qui est sans doute responsable du syndrome artério-vertébral. Les deux autres malades de ce groupe (cas n° 3 et 5) présentèrent par contre une amélioration nette de leur syndrome artério-vertébral après une scalénotomie gauche seule (cas n° 5) ou associée à l'ablation d'une côte cervicale (cas n° 3).

L'étude de ces résultats nous permet de formuler les conclusions suivantes en ce qui concerne les causes basses, sus-claviculaires, des déficits artério-vertébraux :

- Une anomalie d'origine d'une artère vertébrale, cette origine étant trop externe, dans le défilé même des scalènes, et souvent en outre trop en arrière, sur la face postérieure même de la sous-clavière, peut être à l'origine d'un syndrome artério-vertébral. Un syndrome des scalènes est dans ce cas souvent associé au syndrome céphalique. Seule l'angiographie vertébrale permettra de faire le diagnostic d'une telle anomalie d'origine. Le traitement chirurgical par la section du scalène antérieur, associée le plus souvent à celle du tronc thyro-bicervico-scapulaire, assure en général la guérison définitive du malade.
- Un syndrome artério-vertébral peut être dû également à une anomalie du défilé costo-claviculaire, côte cervicale, mais surtout syndrome des scalènes. Dans ce cas encore, la libération de l'artère sous-clavière et de la partie initiale de l'artère vertébrale par la scalénotomie, complétée si nécessai-

re par la section de trousseaux fibreux soulevant ou englobant la sous-clavière et par l'ablation d'une côte cervicale, assure en général la guérison ou une nette amélioration.

VU

STRASBOURG, le 12.11.1968

Le Président de Thèse

signé : A. JUNG.

VU et approuvé

Strasbourg, le 14.11.1968

Le Doyen de la Faculté de Médecine

signé : J. CLAVERT.

BIBLIOGRAPHIE

- ADSON A.W : Traitement chirurgical des symptômes produits par les côtes cervicales et le scalène antérieur. SURG. Gyn. and Obst., décembre 1947, 85, n° 6, p. 687-700.
- ALAJOUANINE T., CASTAIGNE P. et CAMBLER J. : Rôle des positions anormales et prolongées de la tête et du cou dans le déterminisme de certains accidents vasculaires du tronc. Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp de Paris, 1958, n° 1, p. 21-26.
- ARSLAN M. : La pathogénie du syndrome sympathique cervical postérieur. Considérations d'ordre anatomique et physiologique. Rev. O.N.O. janvier 1952, 24, n° 1, p. 1-10.
- BARRE J.A : Sur un syndrome sympathique cervical postérieur et sa cause fréquente : l'arthrite cervicale. Rev. Neurol. 1926, 33, n° 1, p. 1.246-1.248.
- BARRE J.A et HELLE J. : Sur certaines complications nerveuses rares des côtes cervicales, à propos de deux cas récents. Rev. Neurol., avril 1949, 81, n° 4, p. 279-281.
- BREDEN C. : Contribution à l'étude du syndrome du défilé costo-claviculaire. Thèse Strasbourg, 1964, n° 5.
- BRENIER J. : Côtes cervicales. Rev. Prat., 21 septembre 1959, 9, n° 24, p. 2.565-2.576.
- CALVET J. : Les côtes cervicales (syndrome du scalène antérieur ou cervico-brachial). Presse Méd. 25-28 décembre 1940, n° 102-103, p. 1072-1077.

- CREYSSSEL J., de MOURGUES G. et DUMAS P. : Main d'Aran-Duchenne chez un porteur de côte cervicale. Libération d'une compression de l'artère sous-clavière. Régression partielle des troubles. Greffe inter-métacarpienne palliative.
Lyon Chir., août-sept. 1951, 46, n° 6, p. 751-754.
- DELBARRE F. et RAMADIER J.O. : Apophysomégalie de la 7^e vertèbre cervicale avec acroparesthalgies et amyotrophie de la main. Rev. Rhum., 1963, 30, n° 3, p. 125-127.
- DONALD J.M et MORTON B.F : Syndrome du scalène avec et sans côtes cervicales. Ann. Surg., mai 1940, 111, n° 5, p. 709-723.
- EUZIERE J. : Le syndrome sympathique cervical postérieur, syndrome de Barré-Liéou. Rev. O.N.O., janvier 1952, 24, n° 1, p. 22-31.
- FISCHER Y. : Beitrag zum sogenannten Scalenus Anticus Syndrom. Deutsche Med. Wschr., 14 janv. 1949, 74, n° 2, p. 56-57.
- FRANCILLON A. : A propos du syndrome des côtes cervicales.
Lyon Chir., mai-juin 1953, 48, n° 4, p. 474-480.
- GERAUD J., RASCOL A., ARBUS L., BENAIZET A.M et BES M.A :
L'insuffisance vertébro-basilaire par artériosclérose. Rev. O.N.O., 1963, 35, n° 6, p. 283-301.
- HARDIN C.A et POSER C.M : Rotational obstruction of the vertebral artery due to redundancy and extraluminal cervical fascial bands. Ann. Surg., juillet 1963, 158, n° 1, p. 133-137.
- HARDIN C.A, WILLIAMSON W.P et STEEGMANN A.T : Vertebral artery insufficiency produced by cervical osteo-arthritic spurs. Neurology, 1960, 10, n° 1, p. 855-858.

- HUTCHINSON E.C et YATES P.O : The cervical portion of the vertebral artery. A clinico pathological study. Brain 1956, 79, n° 2, p. 319-331.
- JUNG A. : Résection de l'articulation unco-vertébrale et ouverture du trou de conjugaison par voie antérieure dans le traitement de la névralgie cervico-brachiale. Technique opératoire. Mém. acad. Chir. 1963, 89, n° 11-12-13, p. 361-367.
- JUNG A. et BREDEN C. : Ostéoporose post-traumatique grave évolutive guérie par scalénotomie. Rev. Chir. Orthop. mai-juin 1964, 50, n° 3, p. 379-384.
- JUNG A. et VIERLING J.P. : L'uncusectomie dans le traitement des brachialgies et du syndrome de l'artère vertébrale par arthrose cervicale inférieure. J. Chir. oct. 1964, 88, n° 4, p. 257-268.
- JUNG A. et VIERLING J.P. : La place du syndrome interépineux de contact dans les algies cervicales. Ann. Chir. octobre 1964, n° 21-22, p. 1280-1286.
- JUNG A., VIERLING J.P et SAFAOUI A. : Douze cas d'arthrose cervicale inférieure. Leur traitement chirurgical par abord antérieur avec ouverture du trou transverse et uncusectomie. Presse Med. 25 déc. 1964, 72, n° 55, p. 3367-3372.
- JUNG A. et VIERLING J.P : Nouveaux résultats et compléments de technique de l'uncusectomie dans le traitement des complications radiculaires et artériovertébrales des cervicarthroses. Rev. Chir. Orthop. 1965, 51, n° 7, p. 605-618.

- JUNG A. : Le syndrome de l'artère vertébrale au cours des lésions traumatiques du rachis cervical. Médecine, Education physique et Sport, 1966, n° 3.
- JUNG A., VIERLING J.P et LOHR A.A. : Les troubles auriculaires de l'arthrose cervicale unco-vertébrale. Leur traitement par l'uncusectomie et la décompression de l'artère vertébrale dans 15 cas. Ann. Chir., 1966, 20, n° 3, p. 181-194.
- JUNG A. et KEHR P. : Syndrome de l'artère vertébrale et syndrome des scalènes. J. Chir., avril 1968, 95, n° 4 (p. 437-456).
- JUNG A., KEHR P. et SAFAOUI A. : Syndrome cervical traumatique et syndrome de l'artère vertébrale. Rev. Rhum., avril 1968, 35, n° 4, p. 165-172.
- LAINE E. : Syndrome sympathique cervical postérieur guéri par ablation d'une côte cervicale. Rev. Neurol., avril 1949, 81, n° 4, p. 277-279.
- LANCE M. : La scalénotomie a-t-elle vécu ? Gaz. Hôp., 6 août 1949, 122, n° 32, p. 401-402.
- LANG E.K : Arteriographic diagnosis of thoracic outlet syndrome. Radiology, fev. 1965, 84, n° 2, p. 296-303.
- LAPLANE D. et DEGOS J.D. : Les compressions vasculo-nerveuses au creux sus-claviculaire. Rev. Prat., 11 oct. 1964, 14, n° 26, p. 3237-3245.
- LAZORTHES G. : Le plexus vertébro-basilaire. Rev. O.N.O., janv. 1952, 24, n° 1, p. 11-17.
- LERICHE R. : Le syndrome du défilé costo-claviculaire, l'insomnie par douleur des bras dans l'horizontale. Presse Med., 25-26 juillet 1941, p. 825-826.

- LERICHE R. et BIEDERMANN : Accidents artériels par côte cervicale. Coïncidence d'une dilatation anévrysmale de la sous-clavière et d'une oblitération de l'artère humérale. Ablation de la côte et artériectomie. Lyon Chir., mars-avril 1943, 38, n° 2, p. 124-127.
- LIEVRE J.A et BLOCH-MICHEL H. : Etude critique du syndrome des scalènes. Sem. Hôp. Paris, 30 mars 1948, n° 24, p. 768-772.
- LIEVRE J.A et BLOCH-MICHEL H. : Etude critique des symptômes des côtes cervicales. Sem. Hôp. Paris, 28 déc. 1948, n° 97, p. 3227-3233.
- NAFFZIGER H.C et GRANT W.T : Neuritis of the brachial plexus, mechanical in origin : the scalenus syndrome. Surg. Gyn. and Obst., 1938, 67, p. 722-730.
- PAILLAS J.E, BONNAL J., LAVIELLE J. et SEDAN R. : Du rôle de l'athérome dans la pathologie des gros vaisseaux du cou et de la base du crâne. Rev. O.N.O., 1963, 35, n° 7, p. 328-337.
- PELLISSIER E., PADOVANI P., RAÏNAUT J.J et CEDARD C. : Côtes cervicales et syndrome des scalènes : à propos de 24 observations. Rev. Chir. Orthop. 1967, 53, n° 3, p. 251 à 266.
- PETRIGNANI R. : Crises douloureuses vaso-constrictives du membre supérieur avec côte cervicale. Scalénotomie et sympathectomie. Mém. Acad. Chir., 1944, 70, n° 27 et 28, p. 370-371.
- PETROV I. : Réflexions sur la détermination des troubles dans les côtes cervicales. Lyon Chir., sept. 1963, 59, n° 5, p. 751-754.

- POWERS R., DRISLAIN T. et NEVINS S. : Intermittent vertebral artery compression : a new syndrome. Surgery, février 1961, 49, n° 2, p. 257-264.
- RAVAULT P.P., LEJEUNE E., BOUVIER M., BOCHU M. et JEANNERET J. : Côte cervicale et syndrome des scalènes. Rev. Rhum., 1968, 35, n° 5, p. 268-272.
- REBATTU J.P. et BONNEFOY Y. : Le vertige et le nystagmus de position dans les arthroses cervicales. Rev. O.N.O., 1963, 35, n° 1, p. 129-135.
- RICARD A. : Névralgie cervico-brachiale avec apophysomégalie, ayant disparu pendant 6 ans au cours d'un pneumothorax et réapparu à sa cessation. Lyon Chir., août-sept. 1951, 46, n° 6, p. 748-750.
- ROSS J.P. : Complications vasculaires de la côte cervicale. Ann. Surg., sept. 1959, 150, n° 3, p. 340-345.
- SAUTOT J., SCHOTT B., BOULLIAT G. et GOUTELLE A. : Traitement chirurgical d'un syndrome de Wallenberg consécutif à une oblitération athéromateuse de l'artère vertébrale droite et à une malposition de l'origine de la vertébrale gauche. Lyon Chir., sept. 1963, 59, n° 5, p. 736-741.
- SCHOTT B., BOURRAT C., TRILLET M. et GOUTELLE A. : Pathologie artérielle du système vertébro-basilaire (Rapport de Neurologie présenté au Congrès de psychiatrie et de neurologie de langue française de Lausanne, 13-18 sept. 1965). 1 vol. Masson Editeur, Paris.
- SCHOTT B., BOULLIAT G., TOMMASI M. et BERTRAND J.N. : Thrombose post-traumatique de l'artère vertébrale (documents anatomo-cliniques). Rev. Neurol., 1961, 105, p. 528-532.

- SEZE S. de, DJIAN A. et D'ANGLEJAN G. : Rappel anatomique, physiologique et radiologique sur le rachis cervical. Rev. Prat., 1964, 14, n° 26, p. 3197-3215.
- SHEEHAN S., BAUER R.B. et MEYER J.S : Vertebral artery compression in cervical spondylosis. Neurology, 1960, 10, n° 13, p. 968-986.
- SICARD A. et CHATAIN Y. : Côtes cervicales (A propos de 25 cas opérés). J. Chir., déc. 1957, 74, n° 5, p. 459-467.
- TOUSSAINT J.P. et WABECK P. : Le syndrome cervical traumatique. Acta Orthop. Belgica, 32, N° 1. Soc. Belge d'Orthop., séance extraordinaire du 30 avril et 1 mai 1966. p. 116-170.
- WERTHEIMER P. : Sur les troubles vasculaires provoqués par les côtes cervicales. Mém. Acad. Chir., nov. 1939. 65, n° 27, p. 1167-1171.
- WERTHEIMER P. et ALLEGRE G. : Le syndrome dit de la "côte cervicale". Lyon Chir., juillet 1950, 45, n° 5, p. 565-574.
- WINTER K. : Le syndrome cervical de Barré. Rev. Neurol., 1963, 108, n° 6, p. 966-970.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Pages</u>
Introduction	1
Ière partie : Le syndrome du défilé costo-claviculaire	4
- Rappel historique	5
- Physiopathologie	8
- Tableau clinique, diagnostic et traitement	12
II ème partie : Le syndrome de l'artère vertébrale .	19
- Rappel historique	20
- Anatomie et physiologie de la circulation vertébro-basilaire	23
- Etiologies du syndrome artério-vertébral	28
- Tableau clinique, diagnostic et traitement	35
III ème partie : Le syndrome artério-vertébral dans le cadre du syndrome du défilé costo-claviculaire (5 observations)	47
Commentaires	63
Conclusions	72
Bibliographie	75

